

HELSINGIN KAUPPAKORKEAKOULU



VAK-KULJETUSTEN ARVIOINTI
Case Kemira Chemicals Oy

HELSINGIN
KAUPPAKORKEAKOULUN
KIRJASTO

8963

Logistiikka
Pro gradu -tutkielma
Klaus Huhtala

Markkinoinnin laitoksen laitosneuvoston kokouksessa 10 / 4 2003 hyväksytty
arvosanalla sum laude approbatur (70) hyvä

Aimo Inkiläinen

Ari Vepsäläinen

Helsingin kauppakorkeakoulu
Markkinoinnin laitos / Logistiikka
Pro gradu –tutkielma
Klaus Huhtala

17.12.2002

VAK-KULJETUSTEN ARVIOINTI **Case Kemira Chemicals Oy**

TIIVISTELMÄ

Vaarallisten aineiden kuljetukset joutuvat helposti yleisen huomion kohteeksi. Tähän ovat johtaneet sattuneet onnettomuudet ja onnettomuuksien seuraukset sekä kiristynyt lainsäädäntö, joka pyrkii parempaan turvallisuustasoon ja pienempiin ympäristöhaittoihin. Tämän takia vaarallisia aineita tuottavat yritykset kokevat erityisen tärkeäksi onnistuneen kuljettajanvalinnan. Tutkimustyö vaarallisten aineiden kuljetusten arvioinnissa on kiireisessä yrityselämässä jäänyt vähemmälle huomiolle, ja tämä tutkimus pyrkii täyttämään tätä aukkoa.

Tutkimuksen perusongelmana on, kuinka arvioida ja valita vaarallisten aineiden kuljetuksissa eri kuljetusmuotojakin käyttäviä kuljetusyhtiöitä samanaikaisesti sekä ohjata näiden toimintatapoja entistä parempaan suuntaan. Valintaperusteita on turvallisuus- ja ympäristöseikkojen ohella myös lukuisia muita, ja niitä pyritään kartoittamaan tässä tutkimuksessa. Viitekehyksen avulla kriteeristö luokitellaan pääotsikoiden alle ja tavoitteena on myös selvittää esille tulleiden arviointikriteerien merkitystä valintaprosessissa laskemalla näille painokertoimia. Lopuksi vaarallisten aineiden kuljetusten valintaa varten rakennetaan arviointityökalu vertailtujen arviointimenetelmien pohjalta.

Tässä tutkielmassa on käyty läpi kuljetusten valintaprosessia, tulokortteja, laatu- ja ympäristöjärjestelmiä, benchmarkingia sekä monimuuttujamalleja, minkä pohjalta arviointityökalua on lähdetty rakentamaan monimuuttujamalleihin kuuluvan analyttisen hierarkiaproessin avulla. Lähteinä on käytetty eri osa-alueita käsitteleviä perusteoksia, tutkimuksia ja julkaisuja sekä internet-aineistoa. Tämän lisäksi erityisesti valintakriteerien kartoitusta ja painotusta sekä lopullista vertailua varten on tehty lukuisia sähköpostikyselyjä ja haastatteluja.

Tutkimuksen kohdeyrityksessä on tehty kahden eri kuljetusmuotoa käyttävän kuljetusyrityksen välillä esimerkkiarviointi, minkä pohjalta on voitu tehdä päätelmiä rakennetun arviointityökalun toiminnasta. Analyttinen hierarkiaproessi oli työkalun rakentamiseen erittäin sopiva menetelmä, sillä se perustuu ihmisen luonnolliseen valintaprosessiin. Menetelmän käyttö tuki täten tutkimusta, jossa ensin painotettiin arviointikriteerit, ja tämän jälkeen arvioitiin yrityksiä parivertailujen avulla. Eri tekijöiden yksityiskohtainen arviointi koettiin yrityksessä mielekkääksi, sillä sen avulla saatiin tehokas ja luotettava lopputulos. Tuloksen objektiivisuutta lisäsi usean asiantuntijan käyttö arvioinnissa samanaikaisesti, mikä esti yksittäisten subjektiivisten mielipiteiden ja ennakoasenteiden korostumista. Työväline on helposti muunneltavissa erilaisiin tilanteisiin ja sopii muokattuna myös vähemmän vaarallisten aineiden kuljetuksiin.

Avainsanat: AHP, arviointimenetelmät, kuljetukset, monimuuttujamallit, vaaralliset aineet
Sivujen lukumäärä (liitteineen): 116

Helsinki School of Economics
Department of Marketing / Logistics
Master's thesis
Klaus Huhtala

17.12.2002

ASSESSMENT OF HAZARDOUS MATERIALS' TRANSPORTATIONS

Case Kemira Chemicals Oy

ABSTRACT

Transportation of hazardous goods and materials is a matter easily brought to public attention. This is due to several accidents and their consequences. The tightening legislation in transportation safety and in environmental protection is also affecting business life and this is why companies are heading to an improved way of assessing transport companies they use. Research in this area of hazardous materials' transportations has not received enough of attention in everyday business life. This study is trying to answer the new requirements in transportation.

The basic problem of this study is in learning how to assess, choose and control companies transporting dangerous materials added by a simultaneous modal choice problem. A complete set of important decision criteria are to be solved during the research because safety and environmental issues are only one part of them. These issues are set in a framework and their importance is examined and weighted. Finally, after different evaluation methods are studied, a special tool is built in order to assess hazardous materials' transportations.

This study presents and analyzes the selection process of a carrier, balanced scorecards, quality and environment systems, benchmarking and multiple criteria decision models. The analytic hierarchy process is one of these multiple criteria decision models and is used to build the tool for assessment of hazardous materials' transportations. Several books, research papers, publications and internet material have been used as references. Many interviews and e-mail inquiries have been made in order to choose the applicable decision criteria, to weight them and to make the final assessment.

The case study handles the choice of two carriers using different modes of transport. The results of this study show that analytic hierarchy process was a good choice and fine method for this kind of evaluation. It imitates the natural human decision making process, hence it fitted well this study because one had to weight the selection criteria before conducting the final assessment and decision making process. A detailed evaluation of several criteria led to a reliable and efficient result. A high degree of objectivity was reached by the use of many experts concurrently in the appraisal. This minimized the impacts of subjective opinions and prejudices. The assessment tool built is easily adaptive to different circumstances and it can be used after some modifications in other fields of transportations as well.

Keywords: AHP, assessment tools, transportation, multiple criteria decision making, hazardous materials

Total number of pages: 116

VAK-KULJETUSTEN ARVIOINTI – SISÄLLYSLUETTELO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Johdanto | 6 |
| 1.1 | Tutkielman tausta..... | 6 |
| 1.2 | Tutkimusongelma ja tavoitteet..... | 7 |
| 1.3 | Tutkimuksen rajaukset ja tarkastelutapa..... | 8 |
| 1.4 | Tutkimuksen sisältö ja järjestys..... | 9 |
| 1.5 | Tutkielman keskeiset käsitteet..... | 10 |
| 2 | VAK-kuljetukset ja arviointimenetelmät..... | 12 |
| 2.1 | VAK-kuljetukset..... | 12 |
| 2.2 | Yritysten ja kuljetusten arviointi..... | 13 |
| 2.2.1 | Kuljetusyhtiöiden arviointi ja valinta | 13 |
| 2.2.2 | Kuljetuksen valintaprosessi..... | 16 |
| 2.2.3 | Kuljetuksen valinta viitekehysten avulla | 16 |
| 2.3 | Tuloskortit | 18 |
| 2.3.1 | Balanced Scorecard..... | 18 |
| 2.3.2 | BSC:n hyödyt ja projektin onnistumisen avaintekijät | 19 |
| 2.3.3 | BSC logistiikassa | 20 |
| 2.3.4 | ECR –tuloskortti..... | 21 |
| 2.4 | Laatu- ja ympäristöjärjestelmät..... | 23 |
| 2.5 | Benchmarking..... | 26 |
| 2.6 | Monimuuttujamallit: AHP ja Conjoint-analyysi..... | 27 |
| 2.6.1 | AHP – Analyyttinen hierarkiaprosessi | 27 |
| 2.6.2 | Conjoint-analyysi | 32 |
| 2.7 | Yleinen kuljetusten valintamalli | 33 |
| 3 | Kemiralta paperitehtaalle | 35 |
| 3.1 | Kemira Oyj | 35 |
| 3.2 | Kemira Chemicals Oy..... | 36 |
| 3.3 | Pulp & Paper Chemicals | 38 |
| 3.4 | Kuljetettavat aineet | 39 |
| 3.5 | Kuljetukset..... | 44 |
| 3.5.1 | Tärkeimmät kuljetusyhtiöt | 44 |
| 3.5.2 | Kuljettajan valinta Kemirassa | 45 |
| 3.6 | Asiakkaat Suomessa ja kuljetusvirrat sekä muut sidosryhmät..... | 45 |
| 4 | Kemiran ongelma | 48 |
| 4.1 | Perustietoja | 48 |
| 4.2 | Haastattelut | 49 |
| 4.2.1 | VR-Cargo | 49 |
| 4.2.2 | Viinikka..... | 49 |
| 4.3 | Vertailu | 50 |

| | | |
|--|---|----|
| 4.3.1 | Rahtihinta ja hintaan sisältyvät palvelut..... | 50 |
| 4.3.2 | Kalusto ja kaluston käyttömäärä reitillä..... | 50 |
| 4.3.3 | Ympäristö..... | 50 |
| 4.3.4 | Turvallisuus..... | 52 |
| 4.3.5 | Täsmällisyys, nopeus, joustavuus, kuljetusvarmuus, säännöllisyys..... | 54 |
| 4.4 | Lopputulos..... | 55 |
| 4.5 | Selvityksen vaikutus ja arviointityökalun sovellus ongelmaan..... | 57 |
| 5 | Millainen on hyvä kuljetusyhtiö Kemiralle?..... | 58 |
| 5.1 | Kriteeristön tavoitteet..... | 58 |
| 5.2 | Tärkeitä arviointitekijöitä kirjallisuudessa..... | 58 |
| 5.3 | Kyselytutkimus..... | 61 |
| 5.4 | Kemiran tärkeimmät toiveet kuljettajilta..... | 61 |
| 5.5 | Kuljetusyhtiöiden kokemat tärkeät kilpailukeinot..... | 63 |
| 5.6 | Asiakkaiden tarpeet..... | 64 |
| 5.7 | Muiden osapuolten kriteerejä..... | 65 |
| 5.8 | Kyselytutkimuksen pohjalta..... | 66 |
| 5.9 | VAK-kuljetusten arvioinnin viitekehys..... | 67 |
| 5.10 | Mallin alaotsikot..... | 68 |
| 6 | Arviointityökalu ja työkalun käyttö kohdeyrityksessä..... | 70 |
| 6.1 | Käytettävä arviointimenetelmä - AHP..... | 70 |
| 6.2 | Arvioitavat kriteerit..... | 71 |
| 6.3 | Kriteerien painottaminen Kemiran käyttöön..... | 73 |
| 6.4 | Työkalun käyttö Kemiran ongelmassa..... | 75 |
| 6.5 | Vertailun lopputulos..... | 81 |
| 6.6 | Arvioinnin pohjalta..... | 83 |
| 7 | Yhteenveto..... | 86 |
| 7.1 | Käsitelty ongelma..... | 86 |
| 7.2 | Asetetut tavoitteet..... | 86 |
| 7.3 | Tavoitteiden saavuttaminen ja tutkimuksen kontribuutio..... | 87 |
| Lähteet | | 89 |
| A) Kirjallisuus..... | | 89 |
| B) Haastattelut ja sähköpostikyselyt..... | | 91 |
| C) Internet-aineisto..... | | 93 |
| Liite 1: Painokertoimien arviointilomake..... | | 94 |
| Liite 2: Vertailulomake Kemiran ongelmaan..... | | 95 |
| Liite 3: Rautatieyhteyden Harjavalta-Rauma turvallisuusselvitys..... | | 97 |

1 Johdanto

1.1 Tutkielman tausta

Tämä pro gradu –tutkielma on Helsingin kauppakorkeakoulun logistiikan laitoksen opinnäytetyö. Kohdeyrityksenä yritysesimerkissä on käytetty Kemira Chemicals Oy:tä, jonka toimintaan tutustuin kesätoissa kesän 2002 aikana. Toimenkuvaan kuului lukuisia logistiikkaprojekteja, joista eräs vertailutehtävä kaipasi laajempaa selvitystä, ja johti päättötyön aiheen sekä tämän tutkielman syntyyn. Aihe oli varsin mielenkiintoinen, sillä se loi mahdollisuuden tutkia aluetta, jota on vähän tutkittu ja jonka kehittäminen koetaan erityisen tärkeäksi.

Kyseessä oli kuljetusyhtiön ja tässä tapauksessa myös kuljetusmuodon valinta rikkidioksidin kuljetuksessa reitillä Harjavalta-Rauma. Vertailu saatettiin loppuun elokuussa 2002 ja on osa tätä tutkielmaa. Kuljetusyhtiöitä ja kuljetusmuotoja verratessa syntyi ajatus räätälöidyn työkalun rakentamisesta, jolla voitaisiin jatkossa luotettavasti, oikeudenmukaisesti ja suhteellisen vaivattomasti arvioida eri kuljetusvaihtoehtoja.

Tutkimuksen kohteena on ollut työkalun rakentamisen ja toimialan kartoituksen ohella merkittävimmät kuljettajien arviointikriteerit vaarallisten aineiden kuljetuksissa. Tämä ja mallin rakentaminen työkalun pohjaksi on toisaalta ollut välttämätöntä työn edetessä, mutta toisaalta myös tuonut uutta sisältöä tutkielmaan.

Tutkielmasta ilmenee, kuinka selkeän työkalun avulla pystytään tehostamaan ja uudistamaan totuttuja valintaprosesseja sekä myös ohjaamaan kuljetusyhtiöitä molemmille osapuolille edullisempaan suuntaan. Tästä tutkimuksesta selviää, mitä kuljetusyhtiöiden piirteitä ja tekijöitä pidetään tärkeimpinä, ja rakennetun työkalun avulla saadaan kuva eri tekijöiden tärkeysasteista tällä hetkellä. Työkalua myös sovelletaan käytäntöön.

Arviointityökalu on räätälöity nimenomaisesti vaarallisten aineiden kuljetuksiin ja vieläpä Kemira Chemicals Oy:n käyttöön, mutta sitä voidaan muuntaen painotuksia ja osa-alueita soveltaa myös muihin kuljetuksiin. Tutkielma myös osoittaa arvioinnissa käytettävän AHP-menetelmän olevan kätevä työväline uusilla toimialoilla, joissa kyseinen työkalu ei vielä ole lyönyt itseään läpi, kuten vaarallisten kemikaalien kuljetuksissa.

Perinteisesti kuljetuksissa tärkein tekijä on ollut rahtihinta. Vaarallisten aineiden kuljetuksissa on lainsäädännön kiristytessä ja ympäristöstä sekä turvallisuudesta huolehtimisen myötä korostunut

huomattavasti muutkin tekijät kuin pelkkä kuljetuskustannus, minkä vuoksi laaja-alaisella useita muuttujia huomioivalla arviointityökalulla on kysyntää toimialalla. Tapahtuneet onnettomuudet – kuten rikkidioksidilastissa olleen säiliöauton kaatuminen Harjavallassa 11.10.2002 – ovat herättäneet lisähuomiota kuljetusten laadun kehittämiseen. Harjavallan tapaus jäi vahvasti samana päivänä sattuneen ostoskeskuksen räjähdysen varjoon ja sääolosuhteiden ansiosta myrkky ei päässyt leviämään hengenvaarallisesti ympäristöön. On kuitenkin huomattu, ettei onnettomuushistoriaan vedoten voi ottaa huoletonta asennetta kuljetuksiin – historian pahin onnettomuus tai ympäristöhaitta voi sattua tänään. Siksi toimeksiantajalla on suuri kiinnostus kuljetustensa laadun ylläpitoon ja parantamiseen.

1.2 Tutkimusongelma ja tavoitteet

Tutkielman perusongelmana on, kuinka arvioida ja valita samoja tai eri kuljetusmuotoja käyttäviä kuljetusyhtiöitä sekä ohjata näiden toimintatapoja entistä parempaan suuntaan. Tähän ongelmaan liittyen on myös tiedettävä, mitkä tekijät ovat kuljetuksissa tärkeimpiä tuotteen valmistajalle, tuotteen kuljettajalle ja tuotteen ostajalle. Sen lisäksi on myös muistettava pohtia kenen ehdoilla tuotteita kuljetetaan, eli toisin sanoen kuka eniten pyrkii vaikuttamaan ja kenellä on kyky vaikuttaa kuljetuksiin ja valittuihin toimintatapoihin. Riippuen intressiryhmästä eri tekijät painotuvat eri tavoin, ja joskus on päädyttävä kompromissiin, jollei itse pystytä täysin vaikuttamaan kuljetuksiin.

Tutkielman tavoitteet ovat:

1. Arviointityökalun rakentaminen
2. Työkalun avulla on voitava verrata eri kuljetusmuotojakin käyttäviä kuljetusyhtiöitä
3. Työkalun avulla on voitava arvioida vaikeasti kvantifioitavia tekijöitä
4. Tutkielmasta on hyötyä myös muille tutkijoille

Osatavoitteita arviointityökalun rakentamisessa ovat:

1. Toimialan esittely
2. Arviointimenetelmien kartoitus
3. Arviointikriteeristön rakentaminen
4. Viitekehysten rakentaminen valittujen kriteerien pohjalta
5. Arviointikriteerien painotus

Tavoitteena on siis rakentaa toimeksiantajan eli tuotteen valmistajan ehdoilla työkalu kuljetusvaihtoehtojen arvioinnille ja valinnalle sekä kuljetusyhtiöiden ohjaamiseen. Tavoitteena on rakentaa sellainen arviointityökalu, jolla voidaan arvioida keskenään eri kuljetusyhtiöitä, vaikka ne käyttäisivätkin eri kuljetusmuotoja. Työkalun avulla on myös kyettävä arvioimaan vaikeasti kvantifioitavia tekijöitä. Matkalla välineen rakentamiseen on saavutettava myös muutama osatavoite: toimialan ja arviointimenetelmien kartoituksen jälkeen on ensin rakennettava toimialalle sopiva kriteeristö, joka sisältää tärkeiksi koetut tekijät kuljetusyhtiön valinnassa. Tämän jälkeen on vielä rakennettava viitekehys eli malli, johon nämä kriteerit voidaan sisällyttää, jotta arviointityökalua voidaan lähteä rakentamaan. Lisäksi on vielä päätettävä, millä painokertoimilla eri tekijöitä painotetaan.

Tavoitteena on myös, että arviointityökalua voitaisiin soveltaa jatkossa myös muissa tutkimuksissa ja muihin kuljetuksiin – että tutkimuksesta olisi hyötyä myös jatkossa muillekin kuin päättötyön tekijälle ja toimeksiantajalle.

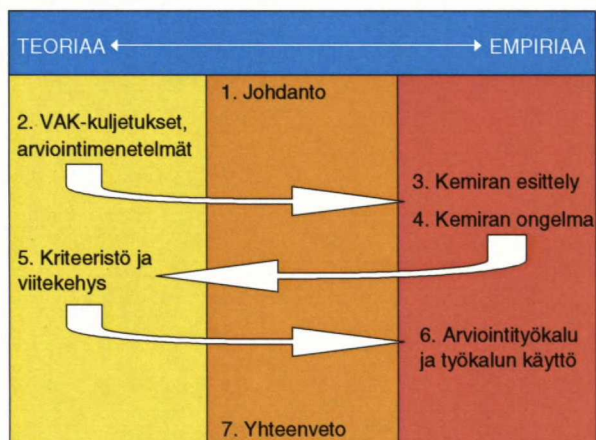
1.3 Tutkimuksen rajaukset ja tarkastelutapa

Tutkielmaa varten on tehty selkeitä rajauksia. Työkalu on rakennettu käytettäväksi vaarallisten aineiden kuljetuksissa ja palvelemaan toimeksiantajan intressejä. Tarkastelu on rajoitettu täten paperinvalmistusprosessin alkupäässä käytettävien kemikaalien säiliöauto- tai säiliövaunun kuljetuksiin. Vaikka tarkastelu onkin tehty kyseisessä ympäristössä, työkalun on kuitenkin tarkoitus soveltua kaikkiin vaarallisten aineiden kuljetusten arviointiin.

Tutkimusta on valmisteltu perehtymällä kesän mittaan kohdeyrityksen toimintaan ja tutustumalla kuljetusalan kirjallisuuteen ja julkaisuihin, säännöstöihin sekä tuleviin linjauksiin. Tutkimusta on tehty käymällä tehtailla ja kuljetusyhtiöissä haastattelemassa asianosaisia sekä myös puhelinhaastatteluin ja sähköpostitse. Tutkimusongelmaa tarkastellaan näiden pohjalta rakennettavan kriteeristön, mallin ja arviointityökalun avulla. Työkalu toimii toistaiseksi Excel-pohjaisesti ja arviointi toimii numeroasteikolla, mutta perustuu silti sekä kvalitatiivisiin että kvantitatiivisiin arvoihin. Tutkimus on kuitenkin enemmän kvalitatiivista, mutta pohjautuu kuitenkin monin osin kvantitatiivisuuteen tietyissä kriteereissä, kuten esimerkiksi päästöarvoissa, rahtihintoissa sekä toimitusajoissa ja –matkoissa.

1.4 Tutkimuksen sisältö ja järjestys

Tutkielma etenee hieman totutusta poiketen siten, että empiria eli yrityscase Kemira Chemicals Oy on jaettu kahteen osaan sen mukaisesti, miten tutkimuskin eteni. Kuvasta 1-1 selviää tutkielman kulku.



Kuva 1-1 Tutkielman kulku teorian ja empirian välillä

Johdannon (luku 1) jälkeen käsitellään luvussa 2 (VAK-kuljetukset ja arviointimenetelmät) vaarallisten aineiden kuljetuksia ja vaarallisia aineita, yritysten ja kuljetusten arviointia, tuloskortteja, laatu- ja ympäristöjärjestelmiä sekä benchmarkingia ja monimuuttujamalleja.

Seuraavassa luvussa (luku 3: Kemiralta paperitehtaalte) on käsitelty toimialaa, toimeksiantajaa, kuljetettavia aineita, kuljetusyhtiöitä, asiakkaita sekä muita sidosryhmiä, kuten viranomaisia, yhdistyksiä ja muita järjestöjä.

Tämän jälkeen esitellään empirian ensimmäinen osa (luku 4: Kemiran ongelma), joka oli yksi kesän 2002 aikana suoritetuista projekteista Kemiralla. Luvussa selviää, miten yritystä perinteisesti lähdetään arvioimaan ilman tukityökaluja. Arvioinnin kohteena on rikkidioksidin kuljetusvaihtoehdot Kemiran tehtailta Harjavallasta UPM-Kymmenelle Raumalle.

Kun edellisessä luvussa on havaittu tarve työkalun kehittämiseksi kuljettajien arviointiin, lähdetään seuraavaksi rakentamaan valintaan sopivaa kriteeristöä kuljettajan arvioinnille (luku 5: Millainen on hyvä kuljetusyhtiö?). Luvussa käsitellään aluksi rakennettavan kriteeristön tavoitteita, kirjallisuudessa mainittuja tärkeitä tekijöitä sekä toimeksiantajan, kuljetusyhtiöiden ja asiakkaiden tärkeiksi kokemia asioita kuljetuksissa. Tämän jälkeen otetaan esiin muiden edelli-

siin ryhmiin kuulumattomien osapuolten kriteereitä hyvälle kuljetusyhtiölle. Kriteeristön synnytyä voidaan seuraavaksi rakentaa viitekehys, johon nämä tekijät voidaan sisällyttää.

Viitekehysten pohjalta voidaan tämän jälkeen (luku 6: Arviointityökalu) rakentaa tilanteeseen sopiva arviointityökalu ja painottaa käytettävät valintakriteerit. sekä ottaa esille työkalun rakennus- ja sovellusvaiheessa tapahtuneita muutoksia. Painoarvojen selvittyä arviointityökalua sovelletaan esimerkkiyritykseen. Tässä arvioidaan uudestaan analyyttisen hierarkiaproessin avulla luvussa 4 esitetyt vaihtoehdot rikkidioksidin kuljettamiseksi Harjavallasta Raumalle. Toimeksiantajalle esitetään lopputulos ja annetaan suositus tietyn kuljetusyhtiön valitsemiseksi. Luvun päätteeksi arvioidaan tuloksen luotettavuutta, arviointimenetelmän toimivuutta ja tulevaa käyttöä.

Yhteenvedossa (luku 7: Yhteenveto) kerrataan käsitelty ongelma ja tutkimukselle asetetut tavoitteet. Tämän jälkeen arvioidaan, kuinka hyvin tavoitteisiin on päästy, ja millaisen kontribuution tutkimustyö antaa kohdeyritykselle ja muille tutkijoille.

Liitteinä on kesällä tehdyn vertailun taustatutkimus rautatieyhteyden turvallisuusselvityksestä sekä painoarvoja selvittäessä ja vertailua tehdessä käytetyt arviointilomakkeet.

1.5 Tutkielman keskeiset käsitteet

AHP – Analyytinen hierarkiaproessi: Ihmisen luonnolliseen, osittain intuitiiviseenkin päätöksentekoprosessiin pohjautuva työkalu, jolla voidaan arvioida kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia asioita samanaikaisesti.

Alumiinisulfaatti, Aluna: Paperinvalmistuksessa käytetty kemikaali.

BSC - Balanced Scorecard: Painoitettu tulokortti, jota on käytetty useissa yrityksissä ja monilla toimialoilla.

ECR - Efficient Consumer Response: Tulokortti, jota on käytetty etenkin kaupan alalla.

Kuljetusindeksi: Indeks, jonka avulla voidaan tarkastella yleistä kuljetushintojen kehitystä.

Lisäarvopalvelut: Palveluja, joita yritys tarjoaa asiakkaalleen kasvattaakseen asiakkaan kokemaa tuotteen tai palvelun arvoa.

Peretikkahappo: Paperin valkaisuun käytetty kemikaali.

Rikkidioksidi: Syövyttävä nestekaasu, joka höyrystyy normaalissa ilmanpaineessa jo kymmenes-
sä pakkasasteessa.

Rikkihappo: Syövyttävä nestekaasu.

Tuloskortti: Työkalu, jonka avulla voidaan arvioida omaa tai sidosryhmän toimintaa antamalla
pisteitä toiminnan eri osa-alueista yleensä sanallisten kysymysten avulla.

VAK: Vaarallisten aineiden kuljetukset, tyypillisesti puhutaan VAK-kuljetuksista.

Vetyperoksidi: Paperin valkaisuun käytetty kemikaali.

2 VAK-kuljetukset ja arviointimenetelmät

Tässä luvussa käsitellään vaarallisten aineiden kuljetuksia, yritysten ja kuljetusten arviointia, tulokortteja, laatu- ja ympäristöjärjestelmiä, benchmarkingia sekä monimuuttujamalleja. Esitelyjen arviointimenetelmien pohjalta on myöhemmin tarkoitus valita käytettävä tapa arviointityökalun rakentamiseksi.

2.1 VAK-kuljetukset

Vaarallisten aineiden kuljetukset herättävät paljon huomiota niin yritys- kuin valtionhallinnon tasollakin. Suomessa vaarallisia aineita kuljetettiin vuonna 1997 maanteitse noin 9,6 miljoonaa tonnia, rautateitse 8,4 miljoonaa tonnia, meriteitse 34,2 miljoonaa tonnia ja ilmäteitse 1,4 tuhatta tonnia (Fagerström ym. 1997).

Vaarallisilla aineilla tarkoitetaan sellaisia aineita tai esineitä, jotka ominaisuuksiensa vuoksi saattavat aiheuttaa haittaa tai vaaraa ihmisille, eläimille, ympäristölle tai omaisuudelle. Vaarallisia aineita sisältäneiden tyhjien pakkausten ja säiliöiden kuljetukset katsotaan myös vaarallisten aineiden kuljetuksiksi, mikäli pakkauksissa on jätteitä vaarallisista aineista. Kuljetettavia vaarallisia aineita on vain joitakin tuhansia, mutta varastointia ja käyttöä koskevassa lainsäädännössä vaarallisen aineen käsite on laajempi (Mäntynen ym. 1996, 30).

Vaarallisten aineiden kuljetuslainsäädännön tavoitteena on ehkäistä vaaratilanteita ja tukea tehokasta toimintaa mahdollisissa onnettomuustilanteissa (Mäntynen ym. 1996, 30). Kathleen L. Hancock on jakanut lainsäädännön syyt neljään luokkaan. VAK-kuljetusten säädösten tarkoituksena on 1) taata turvallinen ympäristö niin työntekijöille kuin muillekin ihmisille, 2) suojata ympäristöä ja omaisuutta, 3) minimoida aiheutuvia kustannuksia teollisuudelle, valtiolle ja sivullisille sekä 4) minimoida taloudellisia ja sosiaalisia häiriöitä ja haittavaikutuksia (Brewer ym. 2001, 469).

Kuljetusmuotoja koskevat kansainväliset, kansalliset ja muut alueelliset sopimukset pohjautuvat pitkälti YK:n suositukseen vaarallisten aineiden kuljetuksista. Nämä säädökset julkistettiin ensimmäistä kertaa vuonna 1957 ja uusin säädöskokoelma on jo 11. versio. Dokumentti sisältää kokonaisvaltaisen aineiden luokituksen, standardit aineiden pakkaamiselle, ohjeet vaarallisten tuotteiden ja niitä kuljettavien ajoneuvojen merkinnöille sekä informaation kuljetuksissa tarvittavista dokumenteista ja onnettomuusohjeista (Brewer ym. 2001, 470).

YK:ssa on valmisteilla ”Model Regulation” –niminen ohjeistus, jonka tavoitteena on harmonisoida lainsäädäntöä maailmanlaajuisesti (Brewer ym. 2001, 471). Säännöksissä on ollut suuria maakohtaisia eroja, mikä on vaikeuttanut kuljetuksia. Suomessa määräykset sisältyvät pääosin liikenneministeriön päätöksiin vaarallisten aineiden kuljettamisesta. Maantie- ja rautatiekuljetuksissa ajoneuvot merkitään varoituskilvillä sekä ADR-tunnusnumerokilvillä (Mäntynen ym. 1996, 30-31).

Vaaralliset aineet on jaettu ja numeroitu yhdeksään luokkaan: 1) räjähteet, 2) kaasut, 3) syttyvät nesteet, 4) syttyvät kiinteät aineet, 5) hapettimet ja orgaaniset peroksidit, 6) myrkylliset ja tartuntaa aiheuttavat aineet, 7) radioaktiiviset aineet, 8) syövyttävät aineet ja 9) muut vaaralliset aineet (Brewer ym. 2001, 470).

Ajoneuvoilla on tarkat rakennemääräykset, ja ne on lisäksi varustettava kuljetettavan aineen vaatimusten mukaisesti. Lisäksi ajoneuvot on katsastettava vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Ajoneuvokatsastuksen lisäksi on käytössä säiliöiden katsastukset kahden vuoden välein. Vuoden 1997 alusta käyttöön otettavissa VAK-kuljetuksiin käytettävissä ajoneuvoissa on oltava lukkiutumattomat jarrut sekä moottorijarruhidastin (Mäntynen ym. 1996, 30-31).

VAK-kuljettajien on oltava tehtäviinsä koulutettuja. Alkukoulutuksen lisäksi henkilöstöä koulutetaan viiden vuoden välein, mutta silti Viinikan ajojärjestelijä Mika Jokelan mukaan paras koulutus on jatkuva ajokokemus.

Vaarallisten aineiden kuljetus aiheuttaa myös kustannuksia, joita ei tavanomaisissa kuljetuksissa esiinny. Erityisvaatimukset nostavat kaluston hintaa ja käyttökustannuksia sekä henkilöstökuluja. Kuljetusaika- ja reittirajoitukset lisäävät lisäksi kuljetusaikaa, ja lastausrajoitukset vaikeuttavat kuormatilan tehokasta käyttöä. Euroopassa tapahtuneet vakavat onnettomuudet ovat johtaneet lainsäädännön tiukentamiseen ja valvonnan lisäämiseen. Vaarallisten aineiden joukkoon lisätään jatkuvasti uusia aineita (Mäntynen ym. 1996, 32).

2.2 Yritysten ja kuljetusten arviointi

2.2.1 Kuljetusyhtiöiden arviointi ja valinta

Kuljetusyhtiöiden arviointi ja valinta on tämän tutkimuksen avainsana ja muodostaa teoriaosuuden tärkeimmän osuuden niin kirjallisuuskatsauksen osalta kuin itse kriteeristöä, viitekehystä ja lopputuotetta eli arviointityökalua rakennettaessa. Tässä kappaleessa käsitellään yleisesti

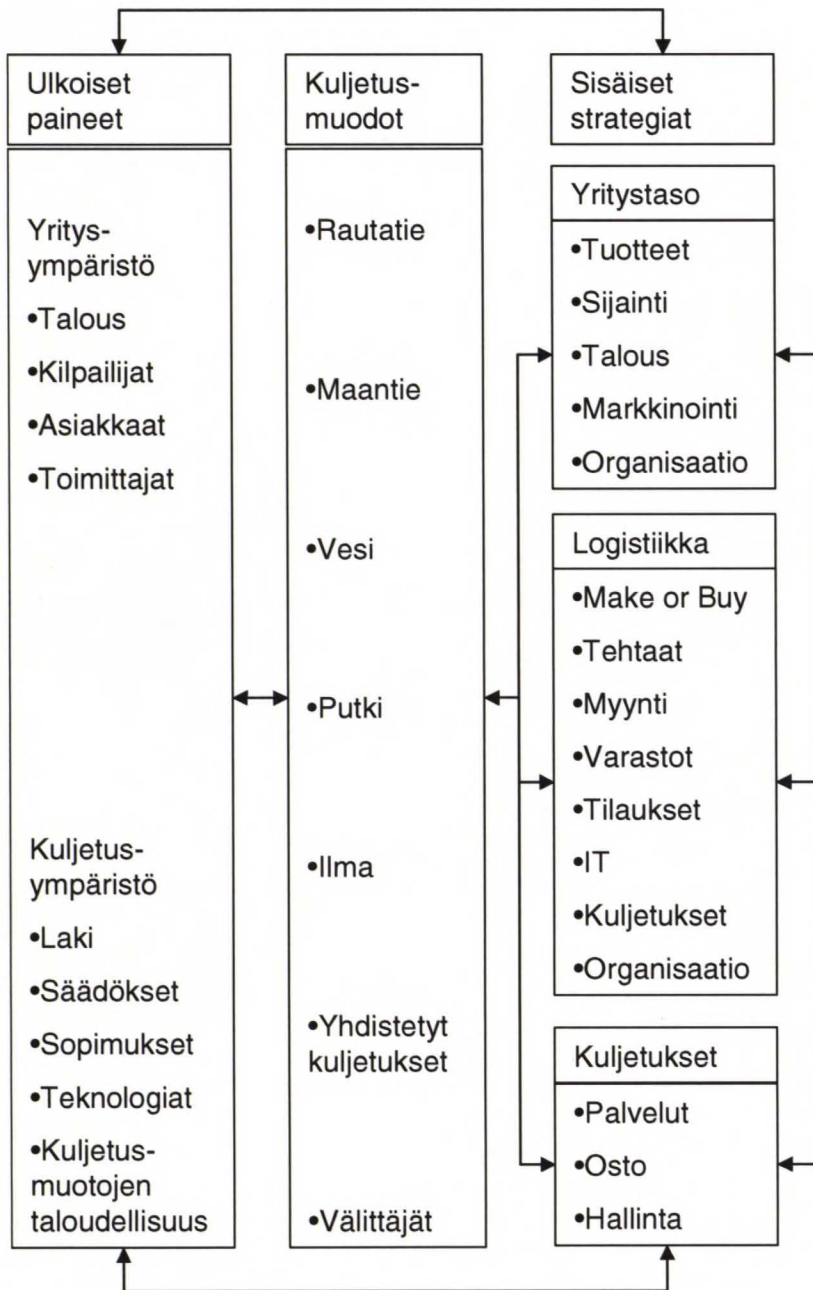
kuljetusyhtiöiden arviointia, ja seuraavissa kappaleissa perehdytään painoitettuun tulokorttiin, ECR-tulokorttiin, laatu- ja ympäristöjärjestelmiin sekä benchmarkingiin ja monimuuttujamalleihin.

Kätevä lähestymistapa kuljetusyhtiöiden arviointiin voisi olla miettiä aluksi, millainen yritys on hyvä kuljetusyritys, mutta näihin asioihin palataan itse kuljetuskriteereitä pohdittaessa, jolloin etsitään juuri niitä tekijöitä, jotka tekevät kuljetusyrityksestä hyvän kuljettajan. Tässä osuudessa pyritään pikemminkin kuvailemaan strategista arviointi- ja valintaprosessia sekä tutkimaan tiettyjä tapoja, joilla kuljettajia valitaan.

Yrityksen kuljetuskustannukset ovat usein suuria, mikä tekee kuljettajan valinnasta merkittävän kysymyksen. Tämän lisäksi kuljetuksien laatu vaikuttaa huomattavasti toteutuviin lopullisiin logistiikkakustannuksiin, itse tuotteiden kysyntään sekä yrityksen ja toimialan maineeseen. Nämä tekijät johtavat siihen, että kuljettajaa valitessa on otettava huomioon lukuisia muita asioita kuin pelkkä hinta. Kuljetuksen laatuun vaikuttavat muun muassa kuljetusajat, kuljetusturvallisuus, kuljetettavien aineiden käsittelytavat tehtailla ja kommunikoinnin tehokkuus kuljettajan kanssa sekä monet muut tekijät, joita myöhemmin käsitellään. Pelkän kuljetuksen hinta on vielä melko helppoa määrittää, mutta kuljetuksen laadun vaikutus tähän hintaan on jo paljon hankalampaa ja saattaa muuttaa muuten halvimman kuljetusvaihtoehdon muita vaihtoehtoja kalliimmaksi (Coyle ym. 1996, 321).

Sartjärvi (1992, 180) on käsitellyt tehokkuuden mittaamisen ongelmia. Hänen mukaansa asetetut mittarit saattavat johtaa väärin johtopäätöksiin ja toiminnan ohjaamiseen väärään suuntaan. Esimerkkinä mainitaan auton täyttöasteen yksipuolinen seuraaminen unohtaen asiakaspalvelun ja ajomatkojen pituuden, minkä seurauksena voi olla tehottomien pitkien reittien osuuden lisääntyminen ja pitkät toimitusajat. Kukin mittari mittaa täten yksinään todellisuutta heikosti ja kokonaisuudessaankin mittarit eivät anna kovin tarkkaa kuvaa todellisuudesta. Tämän ongelman aliarviointia Sartjärvi pitää eräänä syynä logistisen toiminnan mittaustulosten epätydyttävään tasoon. Mitattavien tekijöiden valinnassa tulisikin kiinnittää huomiota tekijän merkitykseen, etteivät mittauskustannukset pääse ylittämään saavutettuja hyötyjä. Toisaalta kehittyvä tietotekniikka tuo tähän ongelmaan apua, mutta samalla luo uuden ongelman kasvattaen saatavien havaintojen määrää liiankin suureksi. Strategisen kuljetuksien valintaprosessin ymmärtämiseksi on myös erittäin tärkeää hahmottaa toimintaympäristö, jossa valintoja tehdään, jotta voitaisiin

paremmin sekä suunnitella kriteeristöä että myös objektiivisemmin ja tarkemmin arvioida ja valita kuljettajia. Lambert ym. (1992, 216) on esittänyt kattavan kaavion (kuva 2-1), josta voidaan nähdä kiteytettynä erittäin laaja-alainen kokonaisuus kuljetuksien ympärillä.



Kuva 2-1 Kuljetusalan toimintaympäristö (Lambert 1992, 216)

2.2.2 Kuljetuksen valintaprosessi

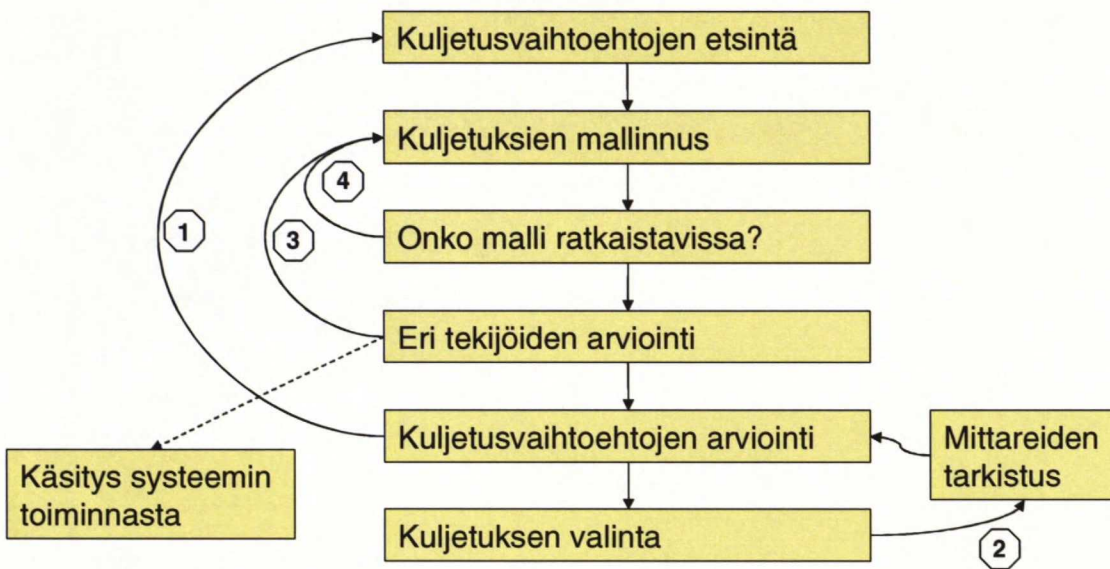
Coylen ym. mukaan (1996, 320) kuljetuksen valintaprosessi on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa valitaan kuljetusmuoto, jossa vaihtoehtoina ovat rautatie-, maantie-, vesi-, ilma- kuljetukset sekä kuljetukset putkea pitkin tai yhdistetyt kuljetukset. Toisessa vaiheessa valitaan edellä valittua kuljetusmuotoa käyttävä yritys. Kun tietty kuljetusmuoto ja kuljettaja on valittu, yritykset pysyvät yleensä päätöksissään pitkään, eivätkä tee muutoksia ennen kuin tarve vaihtamiseen kasvaa erityisen suureksi esimerkiksi palvelun laadun heikennyttyä tai hinnan noustua liian suureksi.

Kuljettajan valintaprosessi ei kuitenkaan todellisuudessa ole näin suoraviivainen, kuin Coyle väittää. Kuljetusmuodon ja kuljettajan valinta saatetaan hyvinkin tehdä samanaikaisesti tai nykyisin saatetaan myös ensin vertailla logistiikkayrityksiä, minkä jälkeen vasta päätetään kuljetusmuodoista, kun logistiikkayritys on jo valittu. Tutkielman empiirisen osan ensimmäisessä vaiheessa on esimerkiksi tutkailtu kokonaisuudessaan kahta kuljetusyhtiötä, jotka käyttävät eri kuljetusmuotoja. Tässä tutkimuksessa vertailun pääpaino oli itse kuljetusyhtiöissä kuitenkin huomioiden samanaikaisesti kuljetusmuotojen edut ja haittapuolet.

Korpela (1994, 305) on rakentanut mallin kuljetuspalvelujen valinta- ja arviointiprosessista. Mallissa ohitetaan varsinainen kuljetusmuodon valinta ja keskitytään ylipäätään kuljetusyhtiön valintaprosessiin, joka on nelivaiheinen. Aluksi määritellään päätökseen vaikuttavat tekijät, minkä jälkeen kartoitetaan potentiaaliset kuljettajat. Kolmanneksi parhaat kuljetusyhtiöt valitaan monivaiheisen kriteeristön avulla, niitä vertaillaan ja tuloksia arvioidaan herkkyyksianalyysin avulla. Neljänneksi päätöksenteon jälkeen valitun kuljettajan menestystä vielä seurataan. Apuvälineenä Korpelan esittämässä mallissa käytetään Saatyn vuonna 1976 kehittämää analyttistä hierarkiaprosessia, jonka avulla isommat päätökset voidaan pilkkoa pienemmiksi palasiksi päätöksentekoa helpottaen (<http://www.expertchoice.com/hierarchon/references/preamble.htm>). Analyttiseen hierarkiaprosessiin palataan syvemmin kappaleessa 2.6.

2.2.3 Kuljetuksen valinta viitekehysten avulla

Sussman (2000, 129) on kehittänyt viitekehysten systeemianalyysiä varten, minkä pohjalta voidaan tähän tutkielmaan lähteä rakentamaan omaa viitekehystä ja arviointityökalua. Kuvan 2-2 viitekehys on rakennettu erityisesti kuljettajan valintaprosessia huomioiden, mutta sitä voidaan käyttää muitakin valintoja tehdessä.



Kuva 2-2 Systeemanalyysin viitekehys kuljetuksille (Sussman 2000, 129)

Viitekehysten mukaan ensiksi haetaan kuljetusvaihtoehtoja eri kuljetusmuotojen ja kuljettajien välillä. Sen jälkeen rakennetaan kuhunkin tarkoitukseen sopiva uusi viitekehys myöhempää kuljettajien arviointia varten. Tämä uusi viitekehys vaarallisten aineiden kuljetuksiin esitetään tässä tutkielmassa luvun viisi lopussa. Kun mallia rakennetaan ja sille luodaan sisältöä, on jatkuvasti pohdittava onko malli ratkaistavissa. Ongelmien ilmetessä on palattava lenkkiä 4 askeltaaksepäin. Kun malli on saatu rakennettua, voidaan eri tekijöitä arvioida tarkoitukseen rakennettavan arviointityökalun avulla. Tässä vaiheessa voidaan myös palata mallin muokkaukseen, mikäli se ei tunnu toimivan kunnolla käytännössä (lenkki 3). Kun eri kuljetusvaihtoehtojen tekijät on arvioitu, voidaan kuljetusvaihtoehtoja verrata toisiinsa eri tekijöistä muodostuvina kokonaisuuksina. Tämän vaiheen jälkeen voidaan vielä palata mallin muokkaukseen (lenkki 1) tai edetä kuljettajan valintaan. Valintaa tehdessä voidaan vielä mittareita tarvittaessa tarkistaa (lenkki 2).

2.3 Tulokortit

Tämä kappale käsittelee painotettua tulokorttia ja tulokortin käytön hyötyjä, minkä lisäksi esitellään tulokortin käyttöönoton onnistumisen edellytyksiä. Tulokortin käyttöä esitellään lopuksi logistiikassa kemian alan yrityksessä sekä kaupan alalla, jota varten on rakennettu oma ECR-tulokorttinsa.

2.3.1 Balanced Scorecard

Balanced Scorecard eli tulokortti syntyi kahdessatoista lähinnä Pohjois-Amerikassa sijaitsevassa suuryrityksessä toteutetussa hankkeessa, joissa pyrittiin kehittämään yritysten suorituksen mittausta. Mittauksissa keskityttiin lähinnä taloudellisiin seikkoihin, jotka kuitenkin kuvasivat heikosti yrityksen kykyä käyttää aineetonta omaisuuttaan kuten osaamista ja työntekijöiden motivaatiota, prosessien tehokkuutta, informaatioteknologian toimivuutta, asiakassuhteita ja asiakkaiden lojaaliutta sekä poliittista ja yhteiskunnallista hyväksyntää. Näiden ongelmien ja kokemusten perusteella Robert S. Kaplan ja David Norton esittelivät menestystekijämittariston, Balanced Scorecardin, jossa yhdisteltiin taloudellisia seikkoja aineettomiin asioihin ja pehmeämpiin arvoihin yrityksissä. Kehitetty malli oli nelijakoinen käsittäen taloudellisen, asiakas-, sisäisten prosessien sekä oppimis- ja kasvunäkökulman (Malmi ym. 2002, 15).

Nykyään Balanced Scorecardin kehittäjät, Kaplan ja Norton, korostavat mittaristojen käyttöä strategisena johtamisjärjestelmänä, jotta voitaisiin välttää hyvienkin strategioiden toimeenpanovaikeuksia (Malmi ym. 2002, 17). Myös laadittaessa AHP-arviointityökalua VAK-kuljetuksiin on tarkoituksena kehittää eräänlainen logistiikan strateginen johtamisjärjestelmä, jonka avulla voidaan arvioida, valita ja ohjata kuljetusyhtiöitä halutulle radalle.

Suomessa BSC (Balanced Scorecard) –mittaristojen mittareiden määrä on vaihdellut neljästä 25:een riippuen käyttötarkoituksesta ja organisaatiosasta, mutta joissain yrityksissä on lähdetty liikkeelle jopa 35-50:stä mittarista, joka on yleensä johtanut mittareiden karsintaan (Malmi ym. 2002, 30). Tässä tutkielmassa rakennettavassa arviointityökalussakin on tarkoitus pysyä mittareiden määrässä näissä rajoissa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö mittareilla voisi olla alatsikoita, tai etteivätkö ne voisi käsitellä useita asioita samanaikaisesti. Tärkeintä on kuitenkin säilyttää kortin selkeys ja helppokäyttöisyys, ettei kortin käyttöä hylättäisi sen käytön hankaluuden vuoksi tai ettei sen käyttö tulisi liian kalliiksi.

Malmin ym. mukaan (2002, 31) keskeisin huomioitava seikka tuloskorttia rakennettaessa on se, että tulostittareiden ja ennakkoivien mittareiden tulisi olla tasapainossa. Toiseksi, tyypillisessä BSC-mittarissa ei-rahamääräisiä mittareita on noin 80%. Kuljetusalalla on kuitenkin varottava, ettei muiden asioiden parantamisen vuoksi rahtihintoja koroteta liikaa. Kolmantena kriteerinä hyvälle mittaristolle Malmi mainitsee vielä tasapainon pitkän ja lyhyen tähtäyksen tavoitteille, mikä saavutetaan itsestään, mikäli mittareiden määrittelyssä noudatetaan syy-seurauslogiikkaa. Tämän lisäksi on vielä käytettävä tasaisesti niin sisäisiä kuin ulkoisia mittareita sekä helpommin että hankalammin mitattavia mittareita (Malmi ym. 2002, 32). On myös huomattava, että uusi ohjaustyökalu vaikuttaa yrityksessä vallitsevaan tasapainoon, minkä vuoksi olisikin pohdittava, tuleeko muitakin osia yrityksessä vahvistaa tai korvaako tuloskortti jonkun muun ohjaustyökälun kuten budjetoinnin juuri tässä roolissa.

2.3.2 BSC:n hyödyt ja projektin onnistumisen avaintekijät

Motivointina tuloskortin käytölle voidaan mainita, että se nivoutuu tehokkaasti merkittävimpiin viime aikojen johtamisjärjestelmiin käytettäväksi yhdessä näiden kanssa. Näitä ovat Shareholder Value (SHV), Value Based Management, Total Quality Management (TQM) sekä muut laatu- ja ympäristöjärjestelmät (Malmi ym. 2002, 42). Tämän lisäksi Malmin ym. kirjassa (2002, 47-49) on esitetty useita hyötyjä tuloskortin käytölle:

- BSC tarjoaa helposti ymmärrettävän kehyksen, joka selventää yrityksen vision ja strategian
- BSC on tulevaisuuteen suuntautunut mittaristo, joka parantaa pitkän aikavälin suunnittelua, asiakaslähtöisyyttä ja sisäisiä prosesseja
- BSC mahdollistaa tasapainon lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteiden, raha- ja ei-rahamääräisten mittareiden sekä eri näkökulmien välillä.
- BSC hahmottaa strategisten toimenpiteiden kausaalisuuden
- BSC:n avulla vision ja strategian kommunikointi alemmille organisaatiotasolle paranee
- Strategiat voidaan muuttaa kätevästi toiminnaksi paremmalla ohjauksella
- Huomio kiinnittyy kriittisiin menestystekijöihin ja toiminnan tehostamiseen

- BSC mahdollistaa yhtenäisten tavoitteiden luomisen koko organisaatiolle ja voimavarojen oikean kohdistamisen
- Strategia kyetään viestittämään organisaatiolle johtaen muutoksen aikaansaamiseen

Käytännössä tuloskortit ovat johtaneet lukuisiin muihinkin hyötyihin, kuten tulosityksiköiden väliseen vertailuun, tulokunnan parantumiseen, ennakoivan johtamisjärjestelmän syntyyn, laajaan sitouttamiseen, parempaan reagoitakykyyn liiketoiminnan kohtaamissa muutostrendeissä sekä tavoiteasettelun painopisteen laajentamiseen talouden ja kvantitatiivisuuden ulkopuolelle ja tulevaisuuden haasteisiin valmistumiseen.

Balanced Scorecardin toteutusta pidetään vaativana ja sitä kuvaillaan melko raskaaksi, mutta hyvin opettavaiseksi ja hyödylliseksi (Malmi ym. 2002, 49). BSC-projektin onnistumisen avaintekijöitä ovat (Malmi ym. 2002, 93):

- Ylimmän johdon tuki
- Organisaation saaminen yritysjohton tuella vakuuttuneeksi projektin tärkeydestä
- Strategiset tavoitteet ovat ennalta kohdallaan
- Mittarit johdetaan näistä strategioista
- Mahdollisimman laaja osallistuminen mittariston laatimisprosessiin
- Koulutukseen, kommunikointiin ja tiedotukseen panostus
- Pilotin toteutus, jonka virheistä voidaan oppia, mikä helpottaa jatkototeutusta
- Yrityksen on kyseenalaistettava strategiansa kilpailukyvyn turvaamiseksi
- Mittariston pitää olla ohjaustyökalu

2.3.3 BSC logistiikassa

Stölzlen (2001, 40-48) mukaan Balanced Scorecardin suosio perustuu siihen, että tuloskortin avulla voidaan mitata muutakin, kuin pelkkiä taloudellisia suureita. Pelkkien lukujen seurannan avulla ei päästäisi jäljille kaikkien tehtyjen virheiden ja väärin toimintatapojen perussyistä. Artikkelissa tuloskortin käyttö logistiikassa perustuu käytännön sovellukseen kemian alan yrityksessä, jossa oli perustettu keskitetty logistiikkayksikkö palvelemaan kaikkia kyseisen yrityksen

osia. Niinpä tulokorttia rakennettiin sisäisen yksikön eli logistiikkakeskuksen arviointia varten, eikä varsinaisesti kuljetusten arviointiin. Tulokortti on siis tässä tapauksessa ollut käytössä perinteisesti itsetutkiskelun välineenä, kun tässä tutkielmassa kehiteltävä arviointityökalu tulee käytettäväksi ulkoisen sidosryhmän arviointiin.

Stölzlen (2001) mukaan koko yrityksen strategiat ja tulokortin käyttö johtaa osastoihin vaikuttaviin toimenpiteisiin, minkä johdosta osastotasolla rakennetaan tavoitteet omalle tulokortille, mikä taas vaikuttaa takaisin yrityksen strategiaan. Balanced Scorecard perustuu alunperin neljään kehitettävään näkökulmaan, joita ovat taloudellinen, asiakas-, sisäisten prosessien sekä oppimis- ja kasvunäkökulma. Tähän artikkelissa lisätään vielä strategianäkökulma, jotta organisaation eri yksiköiden, kuten logistiikan, strategioita voitaisiin kehittää koko yrityksen parhaaksi.

Tulokortin kehittämisessä on otettava Stölzlen (2001) mukaan huomioon kaksi olennaista perusedellytystä. Ensimmäiseksi, logistiikan menestystä ei voida riittävän tehokkaasti mitata rahamääräisillä mittareilla, koska logistiikan yhteyttä kysyntään ja liikevaihtoon ei voida tarpeeksi tehokkaasti osoittaa, ja niinpä logistiikan tehoa olisi mitattava vertailemalla sitä muihin logistiikkayksikköihin markkinoilla. Toiseksi, on rakennettava silta logistiikkayksikön ja koko yrityksen strategian välille, jossa voidaan identifioida ja todeta logistiikkayksikön pysyvyys, kyky toimia kilpailussa itsenäisesti sekä luomaan arvoa ulkoisille asiakkaille kasvattamalla palvelutyytyväisyyttä. Stölzle painottaa, että tulokorttia rakennettaessa on edettävä rauhallisesti askel askeleelta aloittaen pilottiprojektista. Erittäin tärkeää on, että tulokortin rakentamisprosessilla on organisaatiossa vastuussa oleva omistaja ja vetäjä.

Esitellystä artikkelista käy ilmi, että logistiikkaa varten on kehitetty kemian alan yrityksessä oma tulokortti, mutta tulokortti on tarkoitettu koko yksikölle. Tässä tutkielmassa on kuitenkin tarkoitus kehittää työkalu kuljetusten arviointiin, minkä vuoksi välinettä ei tulla rakentamaan perinteisten näkökulmien pohjalta. Ne eivät tue ulkoisen sidosryhmän arviointia, ja niinpä on kehitettävä erilainen arviointimenetelmä, jotta siitä saataisiin tarkoituksiaan paremmin palveleva.

2.3.4 ECR –tulokortti

Efficient Consumer Response (ECR) on kuluttajan tarpeisiin perustuva järjestelmä, jossa tavarantoimittajat ja jakeluketjun jäsenet työskentelevät yhdessä lopullisten asiakkaiden tyytyväisyyden maksimoimiseksi ja kustannusten minimoimiseksi. Järjestelmässä tieto ja tuotteet liikku-

vat tehtaan ja myyntipisteen välillä mahdollisimman tasaisesti ja mahdollisimman vähin keskeytyksin. Reaaliaikaisen, myyntipisteistä saatavan ja sähköisesti välitettävän tiedon tehtävänä on tukea rationaalista päätöksentekoa, joka liittyy tuotantoon, logistiikkaan ja markkinointiin. Kustannustehokkuuden ohella tärkeitä tekijöitä ovat kysyntälähtöisyys sekä tavarantoimittajan ja kaupan avoin yhteistyö arvon tuottamiseksi kuluttajalle, ja niinpä ECR-termin suomenkieliseksi vastineeksi on esitetty kysyntälähtöinen hankintayhteistyö (Home 1998, 5).

ECR-järjestelmä esitetään tässä tutkielmassa, sillä sen avulla pystytään arvioimaan vaikeasti kvantifioitavia asioita. ECR-järjestelmä on myös osoitus siitä, ettei kehiteltävän arviointityökalun tarvitse orjallisesti noudattaa alkuperäisen – tässä tapauksessa Kaplanin ja Nortonin kehittämän Balanced Scorecardin periaatteita – vaan tarvittaessa on voitava rakentaa arvosteluväline puhtaalta pöydältä, jotta siitä saataisiin mahdollisimman räätälöity käyttötarkoitukseensa. ECR-tuloskortti on myös käyttökohteensa vuoksi sellainen, että se soveltuu hyvin nimenomaan ulkopuolisen kumppanin tai palveluntarjoajan arviointiin.

Tuloskortissa ECR-valmiuksien tarkastelu on jaettu kolmeen osaan: kysynnän hallintaan, toimitusten hallintaan ja teknologian hyväksikäyttöön. Kysynnän hallinnalla tarkoitetaan kauppakumppaneiden yhdessä toteuttamia tavararyhmäkohtaisia liiketoimintasuunnitelmia koskien valikoimien muodostamista sekä kampanjoiden ja lanseerausten toteuttamista. Toimitusten hallinnassa taas arvioidaan kuutta kehittämiskohdetta, joita tarvitaan tehokkaaseen tilaus-toimitusprosessin hallintaan koko jakeluketjussa. Näitä ovat tilausten automatisointi, jatkuva täydentäminen, terminaalitoiminta, tuotannon yhteensovittaminen, toimintojen luotettavuus ja alihankkijoiden integraatioaste. Arvosteltavia teknologian hyödyntämisalueita ovat organisaatioiden välinen tiedonsiirto, sähköinen maksuliikenne, toimintolaskenta sekä nimikekoodaus ja tietokantojen ylläpito (Home 1998, 7-25).

ECR-järjestelmä on saanut paljon suosiota ja on saamiensa kokemusten perusteella varsin tehokas tuloskortti kaupan alan käyttöön. Samalla tavalla kuin ECR-tuloskortti on rakennettu käytettäväksi juuri ECR-järjestelmän tukena, olisi tarkoitus rakentaa vaarallisten aineiden kuljetuksiin oma räätälöity arviointimenetelmänsä, joka tukisi näitä kuljetuspalveluja käyttävää yritystä kuljettajan arvioinnissa, valinnassa ja ohjauksessa.

2.4 Laatu- ja ympäristöjärjestelmät

Laatu- ja ympäristöjärjestelmät ovat käyttöperiaatteeltaan hyvin lähellä tulokortteja. Niidenkin ideana on kehittää tiettyjä toiminta-alueita ja -tapoja, mutta käyttötarkoitus on hieman erilainen. Käytettäessä tulokorttia yrityksissä pyritään arvioimaan itseään tai sidosryhmää perustrategioiden toteuttamiseksi. Laatu- ja ympäristösertifikaatteja taas yritykset hakevat itselleen voidaakseen mainostaa yhteiskunnallista vastuunottoaan sekä toisaalta tehostaakseen toimintaansa taloudellisista syistä ja välttääkseen kalliita onnettomuuksia tai muita virheitä. Laatu- ja ympäristöjärjestelmien käyttäminen saattaa myös olla välttämätöntä lainsäädännön tai kilpailutilanteen vuoksi. Vaarallisten aineiden kuljetuksissa laatu- ja ympäristöjärjestelmien käyttö korostuu toiminnan luonteen vuoksi ja niinpä niiden kattamat alueet muodostavat varmasti merkittävän osan kehiteltävästä arviointityökalusta.

Laatu- ja ympäristöjärjestelmien käyttöä on selvitetty teollisuuden, kaupan ja rakentamisen aloilla sekä logistiikan palveluyrityksissä. Tuloksien perusteella laatujärjestelmien käyttö on huomattavasti ympäristöjärjestelmiä yleisempää. Laatujärjestelmä oli käytössä 64 prosentilla ja valmisteilla 12 prosentilla yrityksistä. Ympäristöjärjestelmissä vastaavat luvut olivat 36 ja 23 prosenttia. Laatujärjestelmien käyttö tulee arvioiden perusteella saavuttamaan lähivuosina 70-80 prosentin tason, mutta vastaavaa arviota on vaikeampi tehdä ympäristöjärjestelmistä. Kasvu tulee kuitenkin olemaan huomattavasti laatujärjestelmiä nopeampaa. Toimialoittain tarkasteltuna sen sijaan öljy- ja kemianteollisuudessa sekä paperiteollisuudessa sertifioitujen ympäristöjärjestelmien käytön yleisyys tulee seuraavan viiden vuoden kuluessa saavuttamaan noin 80 prosentin tason. Näitä järjestelmiä edellytetään eniten yhteistyökumppaneilta juuri näillä toimialoilla (Kanerva ym. 2001, 94-97).

Tunnetuimpia laatujärjestelmiä ovat ISO 9000 ja ISO 14000 -perheet, joista edellistä käytetään laadun kehittämisessä yritysalamassa ja jälkimmäistä etenkin ympäristöasioiden tilan parantamiseen (<http://www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/tour/plain.html>).

Laadunvarmistusjärjestelmä on työkalu, jolla pyritään varmistamaan, että asiakkaan ja oman yhtiön asettamat laatuvaatimukset pystytään jatkuvasti täyttämään. Tavoitteena tulisi olla, että työt tehdään heti ensimmäisellä kerralla oikein selkeiden ohjeiden ansiosta (Mäkinen ym. 1992, 414).

Ensimmäiset laatustandardit otettiin käyttöön Yhdysvaltojen sotatarviketeollisuudessa vuonna 1941, jolloin pyrittiin varmistamaan, että eri toimittajien sotatarvikkeet täyttivät tietyt laatuvaatimukset. Sodan jälkeen japanilaiset alkoivat kehittää tuotteidensa laatutasoa amerikkalaisten laatuasiantuntijoiden avulla, mikä johti vuosina 1949-51 laatustandardeihin Japanissa. Laatuajattelu merkitsi japanilaisten tuotteiden myöhempää läpimurtoa maailmassa, ja Japani onkin tunnettu laatuguruistaan, kuten Total Quality Management eli TQM-oppisuunnan kehittäjästä Demingistä (Mäkinen ym. 1992, 410).

TQM-ajattelun mukaan logistiikan laatua kehitettäessä on etenkin tärkeää miettiä, mitkä tekijät johtavat asiakkaan kokeman hyödyn ja kuljetuksista saaman lisäarvon nousemiseen. Arvoa voidaan luoda lähinnä kolmella tavalla: 1) pääsemällä asiakkaan tärkeimmiksi kokemuksiin tavoitteisiin, 2) tuottamalla palvelu asiakkaalle tehokkaasti ja oikeaan hintaan sekä 3) differoimalla tuottaen asiakkaalle yliveraistusta palvelua. Lisäarvoa tuotetaan siis tekemällä asiakas tyytyväiseksi, mikä edellyttää logistiikan laadultaan paljon muuta kuin perinteistä tavoitetta: oikea tuote oikeaan paikkaan oikeaan aikaan oikealla tavalla (Robeson ym. 1994, 184-185). Vaarallisten aineiden kuljetuksissa tämä merkitsee esimerkiksi ympäristöstä huolehtimista, jatkuvaa koulutusta ja kuljetusturvallisuuden kehittämistä.

Yritys voi Langleyn ja Holcombin mukaan olla laatu järjestelmien kehityksessään neljässä eri vaiheessa seuraavan listan mukaan (Robeson ym. 1994, 186).

1. Quality Control (QC) merkitsee perinteistä laatukontrollia eli johdon tukemaa virheettömään palveluun pyrkimistä
2. Quality Assurance (QA) on asiakkaiden tarpeista johdettua laadunvarmistusta, mikä johtaa asiakkaan tyytyväisyyteen
3. TQM-vaiheessa johto, työntekijät, asiakkaat sekä alihankkijat pyrkivät yhteisiin laatu tavoitteisiin saaden tämän avulla merkittävää kilpailuetua
4. Customer Value merkitsee sitä, että asiat tehdään pyrkimällä luomaan asiakkaalle suurinta mahdollista arvoa

Logistiikan laadun kehitys on kuusivaiheinen prosessi: aluksi on saatava organisaation tuki ja sitoutuminen laadun kehittämiseen, toiseksi on ymmärrettävä asiakkaiden tarpeet ja vaatimukset, kolmanneksi on mitattava, kuinka hyvin näihin asiakkaiden vaatimuksiin nykyään päästään,

neljänneksi on kehitettävä laatustrategia ja viidenneksi otettava se käyttöön. Viimeiseksi on pyrittävä takaamaan jatkuva laadunparannus, ettei prosessi unohdu ja jää muiden asioiden jalkoihin (Robeson ym. 1994, 189-192).

Strategisen suunnittelun instituutissa Cambridgessa, Massachusettesissa tehdyn PIMS-tutkimuksen mukaan suuren markkinaosuuden ja korkean laadun yrityksillä on yleensä viisinkertainen voittomarginaali verrattuna toiseen äärilaitaan, ja yritykset, joiden suhteellinen laatutaso on parhaassa kolmanneksessa yrityksistä, pystyvät myymään tuotteitaan tai palveluitaan 5-6 prosenttia heikompia kilpailijoitaan kalliimmalla (Robeson ym. 1994, 187-188).

Laadulla on siis hinnan ohella huomattava merkitys logistiikassa. Stock ja Lambert (1992) ovat luetelleet, mihin epäonnistuminen laatuasioissa johtaa: yrityksestä tulee haavoittuvainen kilpailussa asiakkaista, kestävä suhteellista kilpailuetua ei kyetä saavuttamaan muiden yritysten varastaessa suhteelliset edut eri toiminta-alueilla ja asiakkaiden kokema logistiikan palvelutaso alittaa heidän odotuksensa.

Laatujärjestelmät otetaan kuljetusalalla käyttöön joko kuljetusasiakkaiden esittämistä vaatimuksista tai kuljetusalan yrittäjien oman yritystoiminnan kehittämisen seurauksena. Kuljetuspalvelujen laatuvaatimus ja -taso tulisi sopia kuljetussopimuksia tehtäessä, ja samalla tulisi ottaa huomioon laatutason aiheuttamat kustannukset, jotta keinot eivät tule hyötyjä kalliimmiksi. Pysyvien asiakassuhteiden kannalta kuljetusliikkeiden tulisi aina pyrkiä laatutasoon, johon asiakas on tyytyväinen (Mäkinen ym. 1992, 414-415).

VR Cargon uusitun laatujärjestelmän tärkein mittari on juuri asiakastyytyväisyys. Kuljetuspalvelujen laatu ja ympäristöystävällisyys on nostettu strategisiksi kilpailutekijöiksi. VR Cargon apulaisjohtajan Jorma Eerikäisen mukaan laadukas toiminta on sitä, että asiakas saa tilaamansa tuotteet ja informaation haluamaansa paikkaan, sovittuna aikana ja oikean laatusuhteena. VR Cargon laatu- ja ympäristöpolitiikassa painotetaan sitoutumista kuljetuspalveluihin, jotka asiakas kokee laadullisesti korkeatasoisiksi, turvallisiksi ja ympäristöystävällisiksi ja jotka vastaavat asiakkaiden vaatimuksia, tarpeita ja odotuksia. Laatua VR Cargolta vaativat myös asiakkaat osin omien laatujärjestelmiensä kautta. Vaarallisten aineiden kuljetuspalveluja tarvitsevat eivät jätä tavaraa kuljetettavaksi sellaiselle yritykselle, jolla ei ole toimivaa laatujärjestelmää. VR pyrkii tutkimaan laatukustannuksia saadakseen esille ne tietyt tekijät, jotka ovat aiheuttaneet suurimman osan huonon laadun aiheuttamista kuluista. Suomalaisessa teollisuudessa nämä laatukustannukset ovat

keskimäärin jopa 20 prosenttia liikevaihdosta ja palveluyrityksillä tätäkin suuremmat. Parantaakseen laatutasoa VR Cargossa on viime vuosina kehitetty mittareita, jotka kuvaavat toiminnan suunnittelua, tavoitteiden asettamista ja toiminnan hyvyttä (Hämäläinen 2002, 29).

Ympäristöjärjestelmät kehitettiin 90-luvun puolivälin jälkeen. Suomalaisilla yrityksillä on käytössään kaksi lähes samanlaista ympäristöjärjestelmää: ISO 14001 ja EU:n EMAS-järjestelmä, joka edellyttää julkisuuteen säännöllisesti annettavaa ympäristöselontekoa sekä sertifiointiin hyväksyttyä laitosta. TT:n ympäristönsuojeluasiamies Benny Hasenson kuvaa standardin mukaisesta järjestelmästä melko monimutkaiseksi ja kalliiksi prosessiksi, mikä panee pienempien yritysten resurssit koviin. Tällöin isompi yritys voi auttaa pienempää luoden yhdessä kevyemmän ratkaisun ympäristöstandardeille. Tähän mennessä ympäristönsuojelua on ohjattu käytännössä lainsäädännön kautta, mutta teollisuus on esittänyt uutta menettelytapaa, joka keventäisi lainsäädäntöä, mutta tiukentaisi standardeja, mikä helpottaisi viranomaisten valvontaa ja siirtäisi työtä sertifioiduille (Turunen 2002, 16).

UPM-Kymmene pyrkii toiminnassaan pitkäaikaisiin kumppanuussuhteisiin alihankkijoidensa, kuten Kemiran kanssa, ja niiltä toivotaan sertifioituja ympäristö- ja laatujärjestelmiä. Yhtiön kotimaan kuljetuksia hoitavat yritykset ovat suurelta osin sertifioituja. Yritysvastuujohtaja Hannu Nilsenin mukaan yksiselitteistä mittaristoa, jonka avulla voitaisiin mitata logistista ympäristötasoa ei vielä ole, mutta sellaista kehitetään koko ajan, sillä se olisi pitkällä tähtäimellä taloudellisin tapa hoitaa ympäristöhallintaa. Ympäristö- ja laatujärjestelmien lisäksi yhtiössä on käytössä työturvallisuus ja -terveysjärjestelmät, ja tavoitteena on, että nämä kolme järjestelmää muodostavat yhteisen toimintajärjestelmän (Turunen 2002, 18).

Ympäristömerkintä on toisenlainen ympäristösertifikaatti. Tällainen leima annetaan vain yksittäiselle tuotteelle tai palvelulle – ei siis koko yritykselle. Ruotsissa ollaan pisimmällä ympäristömerkinnöissä. Ruotsin luonnonsuojeluyhdistys myöntää BRA MILJÖVAL- ympäristömerkinnän tuotteille, joiden valmistustavat ovat johtaneet energiankäytön ja ympäristön rasituksen pienentämiseen tai uudistuvien energialähteiden käyttöön (Streiffert 2002, 27).

2.5 Benchmarking

Xerox Corporation vertaili vuonna 1979 valmistuskustannuksiaan kotimaisten ja ulkomaisten kilpailijoidensa kustannuksiin ja sai havaita kilpailijoiden myyvän tuotteitaan samalla hinnalla,

kuin Xerox valmisti omiaan. Tästä lähti käyntiin suuren suosion saanut benchmarking-prosessi, jolla tarkoitetaan teollista tutkimusta, jonka avulla yrityksen johto voi identifioida yritysmaailmassa parhaat toimintatavat luodakseen kilpailuetua itselleen. Selviytyäkseen kilpailussa yrityksen täytyy jatkuvasti kehittää itseään ja etsiä parempia tapoja toimintansa jatkamiseen. Benchmarking on tähän kätevä apuväline (Robeson ym. 1994, 303).

Stockin ja Lambertin mukaan (1992) korkealaatuisia logistiikkapalveluja kehitettäessä benchmarkingin avulla ei suhteelliseen kilpailuetuun riitä pelkkä kilpailijan tason saavuttaminen tai pieni ylityskään, vaan samalla on tutkittava myös asiakkaiden odotuksia sekä keskityttävä nimenomaan heille tärkeiden tekijöiden parantamiseen. Tämä merkitsee sitä, että benchmarkingissa on verrattava ja parannettava lähinnä omalle toiminnalle sekä asiakkaille merkityksellisiä asioita.

Arviointityökalua tehtäessä voisi myös käyttää parhaiten toimintatapojen vertailua hyväkseen. Yritysten paremmuutta eri tekijöissä voisi kuvata eri kuljetusyhtiöiden tilanteiden mukaan siten, että parhaan toimintatavan yritys tietyssä arvosteltavassa tekijässä tunnistettaisiin, ja näin voitaisiin saada tietoa siitä, mihin muiden yritysten tulisi pyrkiä. Samalla on kuitenkin tärkeää jättää parantelemisen varaa myös parhaankin yrityksen toimintatapoihin, jottei kehitys katkeaisi jo nyt omaksuttuihin parhaisiin toimintatapoihin.

2.6 Monimuuttujamallit: AHP ja Conjoint-analyysi

Analyyttistä hierarkiaprocessia AHP:tä ja conjoint-analyysiä kutsutaan multiattribuuttisiksi päätöksentekomalleiksi. Myös tavallisessa tuloskortissa on useita muuttujia tai arvioitavia tekijöitä, mutta tässä esiteltävillä päätöksentekomalleilla on omat ominaispiirteensä. Ne on kehitetty ihmisen luonnollisen päätöksentekoprosessin mukaisiksi ja ne tukevat osittain intuitiivista valintaprocessia, jossa kaikille tekijöille ei pystytä antamaan kvantitatiivista arvoa. Niiden erikoisuutena on myös se, että eri tekijöitä ja asioita verrataan pareittain päätöksentekoprosessin pilkkomiseksi helpommin jäsenneltäviin ja käsiteltäviin osiin.

2.6.1 AHP – Analyyttinen hierarkiaprosessi

Analyyttinen hierarkiaprosessi AHP on Thomas L. Saatyn vuodesta 1972 eteenpäin kehittämä multikriteerinen päätöksentekojärjestelmä. AHP:n ideana on ensin kartoittaa valintakriteerit ja erityisesti valintakriteereiden tärkeysasteet eli päätöksentekijöiden preferenssit eri tekijöille. Tämän jälkeen arvioitavia kohteita arvioidaan pareittain näillä valintakriteereillä ja lopputuloksen

saamiseksi arvioidut kohdat vielä painotetaan aluksi saaduilla tekijöiden tärkeysasteilla. Saatyn mukaan päätöksentekoprosessi sisältää seuraavat asiat: 1) suunnittelu, 2) vaihtoehtojen kartoitus, 3) prioriteettien/preferenssien valinta, 4) parhaan menettelytavan valinta vaihtoehtojen joukosta, 5) resurssien allokointi, 6) tarpeiden määrittäminen, 7) lopputuloksen ennakoiminen, 8) systeemien suunnittelu, 9) suoritusarvojen mittaaminen, 10) järjestelmän vakauden takaaminen, 11) optimointi ja 12) konfliktin ratkaiseminen (Saaty 1990, 4-5).

Ilkka Haapalinna (1996, 119-123) on soveltanut analyyttistä hierarkiaprosessia menestyksekkäästi puolustusvoimien tarpeisiin. Tutkimuksen keskeinen ongelma on, miten jakaa materiaalihankintoihin käytettävissä olevat varat sotilasläänien kesken siten, että saavutetaan kokonaisuuden kannalta tuloksellisin ratkaisu pysyen annetussa rahoituskehyksessä. Tutkimuksessa on käytetty sotilaslääneiltä saatua tietoa siitä, minkälaisia joukkoja ne tarvitsevat tehtävänsä toteuttamiseen. Sotilasläänit laativat useita suunnitelmia tehtävien toteuttamiseen tarvittavista joukoista, ja näiden suunnitelmien keskinäisiin pari- ja paremmuusvertailuihin on kehitetty AHP:tä hyväksikäyttävä malli. Mallin avulla saatuja hyvyyslukuja sekä suunnitelmien kustannusvaikutuksia on käytetty hyväksi varsinaisissa päätöksenteon tukijärjestelmissä. Suurimpina ongelmina tutkimuksessa koetaan useiden realististen arvioitavien vaihtoehtojen tuottaminen sotilaslääneissä ja näiden läänien vertailtavuus sekä mahdollisuus manipuloida tietoja tavoitteena pääsy haluttuun ratkaisuun. Tätä viimeistä ongelmaa pidettiin kuitenkin lähinnä teoreettisena useiden asiantuntijoiden samanaikaisen käytön ansiosta arvioinnissa.

AHP:n toimintaa selvittää hyvin seuraava esimerkki:

VAIHE 1

Työnhakija suunnittelee työpaikan valintaa. Ensin hän valitsee päätöksessä käytettävät kriteerit: sijainnin, palkkauksen, johtamisoppien käytön ja työsopimuksen pituuden.

VAIHE 2

Hän punnitsee pareittain kaikkia näitä kriteereitä keskenään saaden taulukon 2-1.

Taulukko 2-1 Valintakriteereiden arviointi

| | Sijainti | Palkkaus | Johtamisopit | Työsopimus |
|--------------|----------|----------|--------------|------------|
| Sijainti | 1 | 0,20 | 0,33 | 0,50 |
| Palkkaus | 5 | 1 | 2 | 4 |
| Johtamisopit | 3 | 0,50 | 1 | 3 |
| Työsopimus | 2 | 0,25 | 0,33 | 1 |
| Yhteensä | 11 | 1,95 | 3,67 | 8,50 |

Asteikolla 1-9 (1=yhtä tärkeä, 9=erittäin paljon tärkeämpi) hän pitää täten esimerkiksi palkkausta paljon sijaintia tärkeämpänä antaen palkkaukselle arvon viisi (5). Tällöin sijainti saa arvokseen käänteisluvun 1/5 eli 0,20. Samojen kriteereiden välille laitetaan luonnollisesti numero yksi (1).

VAIHE 3

Edellisen matriisin pohjalta rakennetaan taulukko 2-2, jossa muokataan edellisessä matriisissa saatuja lukuja.

Taulukko 2-2 Painoarvojen laskeminen

| | Sijainti | Palkkaus | Johtamisopit | Työsopimus | Keskiarvo | % |
|--------------|----------|----------|--------------|------------|-----------|--------|
| Sijainti | 0,091 | 0,103 | 0,091 | 0,059 | 0,086 | 8,6 % |
| Palkkaus | 0,455 | 0,513 | 0,545 | 0,471 | 0,496 | 49,6 % |
| Johtamisopit | 0,273 | 0,256 | 0,273 | 0,353 | 0,289 | 28,9 % |
| Työsopimus | 0,182 | 0,128 | 0,091 | 0,118 | 0,130 | 13,0 % |
| Yhteensä | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 % |

Tässä taulukossa kohdassa sijainti-sijainti oleva arvo 0,091 on saatu laskutoimituksella $1/(1+5+3+2)$ eli $1/11$, joka on yhtä kuin sijainti-sijainti arvo 1 jaettuna sarakkeen sijainti summalla 11.

Kun näistä luvuista otetaan vaaka-tasossa eli riveittäin keskiarvot, saadaan sijainnille painoarvo 8,6 %, palkkaukselle painoarvo 49,6 %, johtamisopeille 28,9 % ja pitkälle työsopimukselle 13 % tärkeysaste.

VAIHE 4

Seuraavaksi arvioidaan yrityksiä pareittain eri arviointikriteereissä. Otetaan esimerkiksi sijainti. Arvioitavia yrityksiä on neljä kappaletta: A, B, C ja D.

Samalla tavalla arvioiden kuin vaiheessa 2, saadaan seuraava taulukko 2-3:

Taulukko 2-3 Sijainnin vertailu vaihtoehtoisten yritysten kesken

| SIJAINTI | Yritys A | Yritys B | Yritys C | Yritys D |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| Yritys A | 1 | 0,50 | 0,33 | 5 |
| Yritys B | 2 | 1 | 0,50 | 7 |
| Yritys C | 3 | 2 | 1 | 9 |
| Yritys D | 0,20 | 0,14 | 0,11 | 1 |
| Yhteensä | 6,20 | 3,64 | 1,94 | 22 |

Samalla tavalla yrityksiä arvioidaan myös palkkauksen, johtamisopien ja työsopimuksen pituuden mukaan. Näitä ei ole esitetty tässä esimerkissä.

VAIHE 5

Tämän jälkeen tehdään vaiheen 3 kaltainen numerojen muokkaus ja keskiarvon eli paremmuuden haku eri yritysten sijainnille.

Taulukon 2-4 mukaan yritys C saa 48,9 % sijainnista annettavasta arvosanasta, ja on täten ylivoimaisesti paras sijainniltaan, kun taas yritys D on ylivoimaisesti huonoin keskiarvolla 4,4 %.

Taulukko 2-4 Yritysten paremmuus sijainnissa

| SIJAINTI | Yritys A | Yritys B | Yritys C | Yritys D | Keskiarvo | % |
|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|---------|
| Yritys A | 0,161 | 0,137 | 0,171 | 0,227 | 0,174 | 17,4 % |
| Yritys B | 0,323 | 0,275 | 0,257 | 0,318 | 0,293 | 29,3 % |
| Yritys C | 0,484 | 0,549 | 0,514 | 0,409 | 0,489 | 48,9 % |
| Yritys D | 0,032 | 0,039 | 0,057 | 0,045 | 0,044 | 4,4 % |
| Yhteensä | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100,0 % |

Samalla tavalla yrityksiä arvioidaan myös palkkauksen, johtamisopien ja työsopimuksen pituuden mukaan. Näin on saatu taulukon 2-5 arvot eri yrityksille eri arviointikriteereissä:

Taulukko 2-5 Yritysten saamat arvot eri arviointikriteereissä

| | Yritys A | Yritys B | Yritys C | Yritys D | Yhteensä |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Sijainti | 0,174 | 0,293 | 0,489 | 0,044 | 1 |
| Palkkaus | 0,050 | 0,444 | 0,312 | 0,194 | 1 |
| Johtamisopit | 0,210 | 0,038 | 0,354 | 0,398 | 1 |
| Työsopimus | 0,510 | 0,012 | 0,290 | 0,188 | 1 |

VAIHE 6

Painoarvojen ja yritysten arvioinnin jälkeen voidaan nyt yritykset asettaa paremmuusjärjestykseen.

Yritys A saa arvon 16,4 %. Taulukossa 2-6 on selvitetty laskutoimituksen sisältö.

Taulukko 2-6 Lopputuloksen laskeminen yritykselle A

| | | | | |
|---|----------|----------|-----------|---------|
| 0,164 = (0,174 x 0,086) + (0,050 x 0,496) + (0,210 x 0,289) + (0,510 x 0,130) | | | | |
| Paino : | Sijainti | Palkkaus | Joht.opit | Työsop. |
| Kriteeri : | Sijainti | Palkkaus | Joht.opit | Työsop. |

Samalla tavalla saadaan arvot yrityksille B, C ja D. Lopputulokset on esitetty taulukossa 2-7.

Taulukko 2-7 Arvioinnin lopputulos

| Lopputulos | Arvo | % |
|-----------------|--------------|---------------|
| Yritys A | 0,164 | 16,4 % |
| Yritys B | 0,256 | 25,6 % |
| Yritys C | 0,335 | 33,5 % |
| Yritys D | 0,240 | 24,0 % |
| Yhteensä | 1 | 100,0 % |

Valittava työpaikka on yritys C, joka sai 33,5 % kannatuksen.

<http://mat.gsia.cmu.edu/mstc/multiple/node4.html>

2.6.2 Conjoint-analyysi

Conjoint-analyysi perustuu samanlaiseen ajattelutapaan ihmisen luonnollisesta valintaprosessista kuin AHP:kin. Valintaprosessi on tehty ehkä hieman AHP:tä miellyttävämmäksi menetelmäksi. Päätöksentekijälle esitetään lukuisia kortteja, joissa hän valitsee kahden vaihtoehdon väliltä esimerkiksi asteikolla 1-9 (1=yhtä hyvä, 9=erittäin paljon parempi) häntä miellyttävän vaihtoehdon. Valintakorteissa voi olla myös yksi vaihtoehto periaatteella tai arvoasteikolla (1=en valitsisi tätä vaihtoehtoa koskaan, 9=valitsisin tämän vaihtoehdon varsin mielelläni). Taulukossa 2-8 on esimerkki tällaisesta kortista. Saatujen tulosten perusteella voidaan arvioida eri tekijöiden merkitystä, jonka pohjalta voidaan valita vaihtoehto, joka parhaiten täyttää nämä valintakriteerit.

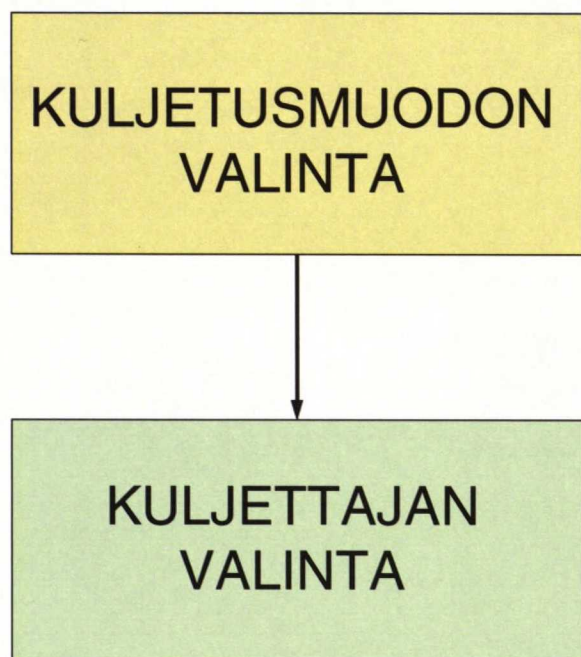
Taulukko 2-8 Conjoint-analyysin vertailukortti

| Lento 1 | | Lento 2 |
|-----------------|---------------------------------------|----------------------|
| 300 euroa | | 500 euroa |
| 5 tuntia | | 3 tuntia |
| Välilasku | <i>Lento 1</i> | <i>Lento 2</i> |
| Leveät istuimet | 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 | Suora lento |
| Ateria | <i>Erittäin hyvä</i> | <i>Erittäin hyvä</i> |
| | | Tavalliset istuimet |
| | | Ei ateriaa |

<http://www.surveysite.com/newsite/docs/conjoint-tutor.html>

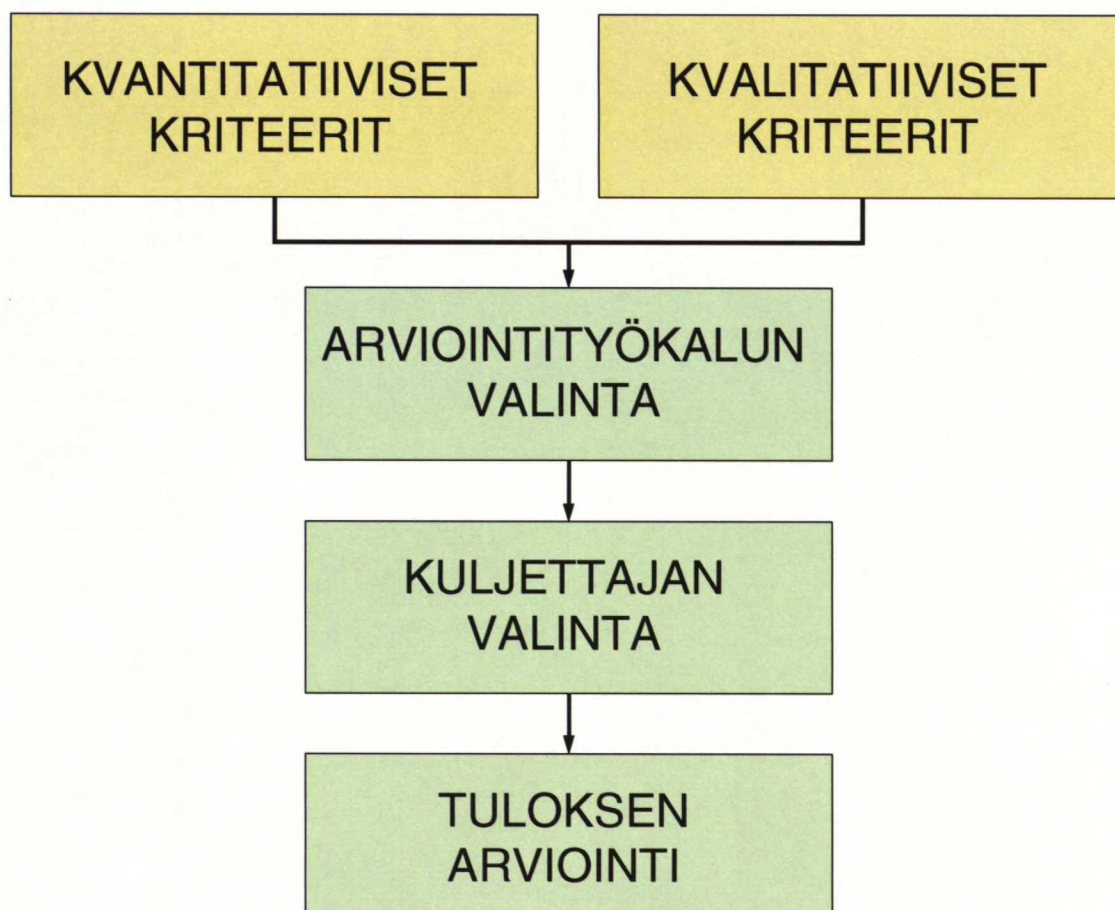
2.7 Yleinen kuljetusten valintamalli

Kuten aiemmin on tullut ilmi, yleinen kuljetusten valintaprosessi on Coylen ym. mukaan (1996, 320) kaksivaiheinen. Kuva 2-3 esittää kyseistä prosessia.



Kuva 2-3 Yleinen kuljetusten valintamalli (Coyle 1996, 320)

Valintaprosessi on siis varsin suoraviivainen. Ensin valitaan, mitä kuljetusmuotoa käytetään, ja tämän jälkeen valitaan tätä kuljetusmuotoa tukeva palveluntarjoaja. Malli on luonnollisesti yksinkertaistettu versio todellisuudesta, jossa kartoitetaan kuljetusyhtiöitä sekä arvioidaan näiden toimintaa ja suunnitellaan valintaa paljon pidempään, mitä malli antaisi olettaa. Tämän tutkielman tarkoituksena on kuitenkin luoda arviointimenetelmä, jonka avulla kuljetusmuodon ja kuljettajan valinta voitaisiin suorittaa samanaikaisesti. Niinpä kuvassa 2-4 on esitelty tutkielmaan sopivampi kuljettajan valintamalli, joka ei erottele kuljetusmuodon ja kuljettajan valintaa. Malli keskittyy sen sijaan siihen, minkälaisien kriteerien pohjalta kuljetusyhtiöitä arvioidaan, kun pyritään mahdollisimman tehokkaaseen valintaan. Käytettävien kriteereiden arviointi helpottaa myös käytettävän arviointityökalun valintaa.



Kuva 2-4 Kuljettajan valintaprosessi ja arviointityökalun valinta käytettävien kriteerien mukaan

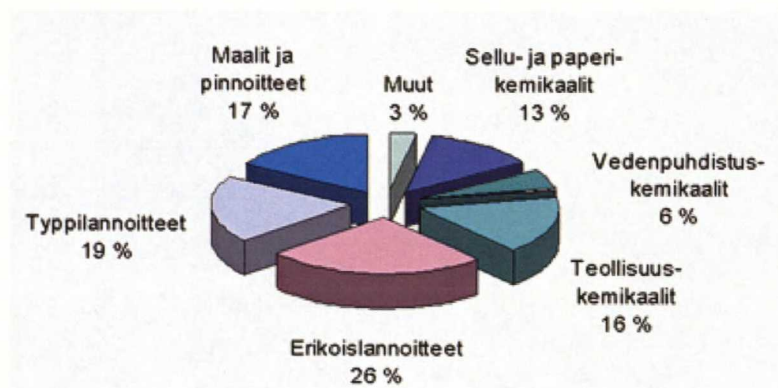
Kuljetusyhtiötä valitaan siis sekä kvantitatiivisten että kvalitatiivisten kriteerien pohjalta, ja arviointityökalun sekä kuljettajan valinnan jälkeen tehtyä päätöstä arvioidaan, jotta saataisiin tietoa valinnan onnistumisesta. Sen mukaan, onko käytettävissä tai halutaanko käyttää pikemminkin kvantitatiivisia tai kvalitatiivisia kriteerejä, voidaan kuljettajan valintaan valita erilaisia työkaluja. Toiset tukevat enemmän kvantitatiivisten arviointiperusteiden käyttöä, kun taas toiset työkalut, kuten analyyttinen hierarkiaprosessi on rakennettu käytettäväksi ympäristössä, jossa kaikkia asioita ei voida mitata lukuarvoin tai rahallisesti. Myös tulokortti kuuluu kvalitatiivisten arviointimenetelmien puolelle. Itse asiassa analyyttisen hierarkiaprosessin paikka on jossain kvantitatiivisuuden ja kvalitatiivisuuden välillä, sillä arviointimenetelmä ottaa huomioon myös lukuarvoja, joskaan lukuarvoja ei tarvitse erotella erityisen tarkasti valintaa tehdessä. Perinteisesti kuljetusyhtiön valinta on tehty pitkälti hinnan perusteella, ja tämä on puhdas esimerkki kvalitatiivisuudesta. Lisäksi lukuisat muut arviointitavat, kuten kustannuspohjainen laskenta, perustuvat vahvasti kvantitatiiviseen analyysiin.

3 Kemiralta paperitehtaalle

Tässä luvussa käsitellään ensin kohdeyritystä konsernitasolta liiketoimintayksikköön, jonka jälkeen esitellään kuljetettavia vaarallisia aineita, kuljetusyhtiöitä ja kuljettajan valintaa kohdeyrityksessä sekä muita sidosryhmiä ja kohdeyrityksen asiakkaita. Tämä osio vie lukijan toisin sanoen Kemiralta paperitehtaalle.

3.1 Kemira Oyj

Kemira on kansainvälinen kemianteollisuuden konserni, jonka kasvualueita ovat paperi- ja sellukemikaalit, vedenpuhdistuskemikaalit sekä maalit ja pinnoitteet. Merkittäviä tuotealueita ovat myös erikoislannoitteet ja teollisuuskemikaalit, sisältäen titaanidioksidipigmentit. Tuotantoa on yli 30 maassa, ja asiakkaita on maailmanlaajuisesti. Liikevaihto oli 2 454 miljoonaa euroa vuonna 2001 ja liikevoitto 144 miljoonaa euroa eli 5,87 % liikevaihdosta. Vuodesta 2001 lähtien tavoitteena on saavuttaa liikevoittoa vuosittain yli 10 prosenttia liikevaihdosta. Henkilöstöä oli vuonna 2001 keskimäärin 10 207 henkilöä. (www.kemira.fi, 28.8.2002) Viime vuoden liikevaihdon jakautuminen toimialoittain selviää kuvasta 3-1.



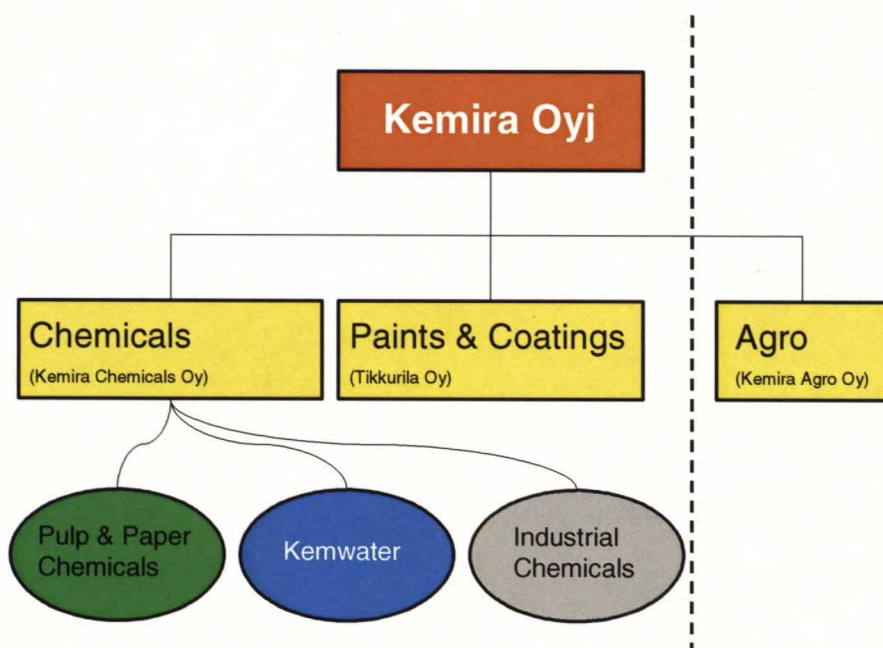
Kuva 3-1 Liikevaihto toimialoittain 2001 (www.kemira.fi)

Kemiran pääomistaja on Suomen valtio 56,19 prosentin omistusosuudella, ja seuraavaksi suurimpia omistajia ovat vakuutusyhtiöt, jotka omistavat Kemirasta kukin noin 1-4 prosenttia (www.kemira.fi/sijoittajasuhteet). Konserniin kuuluu vielä tällä hetkellä kolme pääyksikköä: Chemicals - Kemira Chemicals Oy, Paints & Coatings - Tikkurila Oy ja Agro - Kemira Agro Oy (Kemiran vuosikertomus 2001, 36). Meneillään on kuitenkin Kemiran lehdistötiedotteen (www.kemira.fi, 26.8.2002) mukaan organisaatiouudistus, jossa pyritään irrottamaan Kemira

Agro Oy erilleen konsernista, ja niinpä Kemira keskittyy strategiansa mukaisesti sellu- ja paperikemikaalien, vesikemikaalien ja maaliliiketoiminnan voimakkaaseen kasvattamiseen sekä teollisuuskemikaalien kehittämiseen.

3.2 Kemira Chemicals Oy

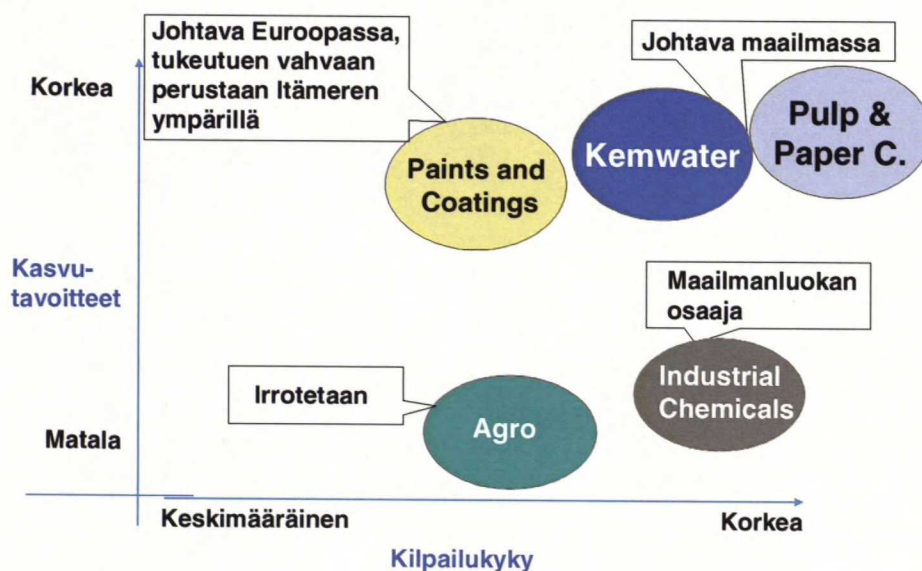
Kuvasta 3-2 selviää parhaiten Kemira Chemicals Oy:n sijoittuminen Kemira-konserniin. Agron irrottauduttua Kemiraan jää siis kaksi pääliiketoimintayksikköä, joista Kemira Chemicals Oy on toinen. Kemira Chemicalsiin kuuluu kolme strategista business-yksikköä: sellu- ja paperinvalmistuksen kemikaaleja valmistava Pulp & Paper Chemicals, Kemwater vedenpuhdistuskemikaaleineen ja -ratkaisuineen sekä Industrial Chemicals, joka valmistaa teollisuuskemikaaleja, kuten titaanidioksidipigmenttejä, natriumperkarbonaattia ja hienokemikaaleja. Tärkeimpiä Kemira Chemicalsin asiakkaita ovat sellu- ja paperiteollisuuden yritykset, vedenpuhdistuslaitokset, pesuaineteollisuus, maali- ja muoviteollisuus sekä painoväriteollisuus. (www.kemira.fi & www.kemira.fi/sijoittajasuhteet)



Kuva 3-2 Kemiran organisaatiorakenne

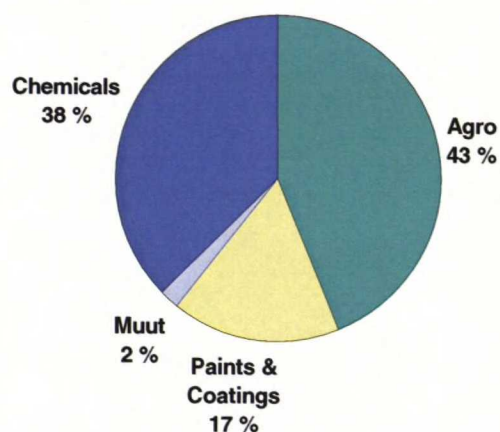
Kemiran tämänhetkinen strategia (kuva 3-3) osoittaa Chemicalsin tärkeyden konsernissa. Pulp & Paper Chemicalsin kasvutavoitteet ja kilpailukyky ovat korkealla, Kemwater on maailman johtava yritys kemiallisessa vedenpuhdistuksessa ja Industrial Chemicals erikoistuu kasvaville ja

uusille markkinoille sekä erikoistuotteisiin tuoden vahvaa kassavirtaa. Pulp & Paper sekä Kemwater hakevat kasvua ja kannattavuutta yritysostoin, Industrial Chemicals perustaa orgaaniselle kannattavalle kasvulle ja erikoistumiseen.



Kuva 3-3 Kemiran strategia (www.kemira.fi)

Kuvassa 3-4 on vielä esitetty Kemira-konsernin liikevaihto vuoden 2002 ensimmäiselle vuosipuoliskolle, josta ilmenee Kemira Chemicalsin 38 prosenttiyksikköön kasvanut osuus myynnistä (vuonna 2001 35%).



Kuva 3-4 Liikevaihto 1-6/2002: 1 364 milj. EUR (www.kemira.fi)

3.3 Pulp & Paper Chemicals

Tämän tutkimuksen kohdeyrityksenä on Kemira Chemicals Oy:n, jonka SBU:ssa (strategic business unit) Pulp & Paper Chemicals työtä on tehty. Tämän takia tuloskin palvelee parhaiten sellun ja paperin valmistuksessa tarvittavien kemikaalien kuljetuksia ja vaarallisten aineiden kuljetuksia yleensä. Pulp & Paperin kemikaaleja valmistavat kolme BU:ta eli business unitia/ business-yksikköä: *Bleaching Chemicalsin* (BC) päätuotteita ovat valkaisukemikaalit vetyperoksidi ja peretikkahappo, *Sulphur Based Chemicals* (SBC) valmistaa rikkikemikaaleja, kuten rikki-dioksidia, rikkihappoa sekä alumiinisulfaattia, ja *Specialty Paper Chemicals* (SPC) tuottaa erikoiskemikaaleja kuten Fenno-tuoteperheen liimoja. Erikoiskemikaalien osuus Pulp & Paperin liikevaihdosta on hieman yli puolet, kun rikki- ja valkaisukemikaaleilla on molemmilla vajaan neljäsosan myyntiosuus.

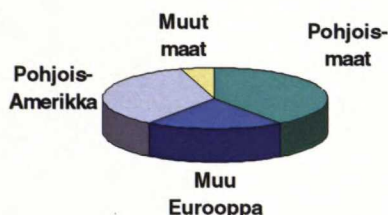
Pulp & Paper on tällä hetkellä maailman kuudenneksi suurin paperikemikaalitoimittaja ja tarjoaa strategiansa mukaan kokonaisratkaisuja sellunkeitosta paperintekoon. Taulukosta 3-1 näkyy, että Kemiralla on maailman paperi- ja sellukemian 13,5 miljardin liikevaihdosta 500 miljoonan euron osuus.

Taulukko 3-1 Maailman suurimmat paperikemikaalitoimittajat (www.kemira.fi)

| Tärkeimpiä toimittajia | |
|-------------------------|----------------|
| Hercules | 900 M\$ |
| Eka Chemicals | 750 M€ |
| BASF | 700 M€ |
| Nalco | 650 M\$ |
| Dow | 600 M€ |
| Kemira | 500 M€ |
| Ciba | 500 M€ |
| Raisio Chemicals | 350 M€ |

Tavoitteena on ollut nousta kärkikolmikkoon maailmassa, ja yksi iso askel tätä tavoitetta kohti on ollut amerikkalaisen Viningsin osto. Kemira seurasi näin suomalaisten paperiyhtiöiden marssia Yhdysvaltoihin ja Kanadaan, ja yritysostoa luonnehdittiin yrityksessä tuoteteknologisesti, maantieteellisesti ja toiminnallisesti erinomaisen yhteensopivaksi. Tällä tavalla Pulp & Paperin toimin-

not saavat luonnollisen jatkon uudella mantereella, jossa Kemiralla onkin kuvan 3-5 mukaisesti jo suuri myyntiosuus omasta liikevaihdostaan.



Kuva 3-5 Pulp & Paper Chemicals - myynti alueittain (www.kemira.fi)

Pulp & Paperin nopeasta kasvusta kertovat vuoden 2002 ensimmäisen puolikkaan myyntiluvut: liikevaihto on kasvanut edellisvuodesta 35 % ja liikevaihdon osuus Kemira Chemicalsissa on kasvanut 38 prosentista 44 prosenttiin. Pulp & Paper Chemicalsin vuoden 2001 liikevaihto oli 901 miljoonaa euroa (www.kemira.fi/sijoittajasuhteet).

3.4 Kuljetettavat aineet

Työterveyslaitoksen internet-sivuilla on kerätty tietoa kemikaaliturvallisuudesta ja onnettomuuden vaaraa aiheuttavista aineista (www.occuphealth.fi). Turvallisuusohjeisiin liittyvästä käyttöoppaasta ilmenee, että lähes kaikilla työpaikoilla teollisuudessa käytetään, varastoidaan tai kuljetetaan kemikaaleja. Käyttöoppaassa kerrotaan myös tehdyistä turvallisuusohjeista. Kunkin kemikaalin turvallisuusohje sisältää tiedot aineen fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista, reaktiivisuudesta, palo- ja räjähdysvaarasta, aineen luokituksesta ja merkinnöistä, raja-arvoista ja käytöstä. Ohjeissa on käsitelty aineiden terveysvaaraa ja vaikutuksia ympäristöön. Onnettomuus-tilanteissa toimimisesta ja vaaran ehkäisystä on annettu yleisohjeet. Pulp & Paper Chemicalsin tuotteista on sivuilla käsitelty vetyperoksidia, rikkidioksidia sekä rikkihappoa (www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tt/OVA/fkaytop.html).

Näihin työterveyslaitoksen antamiin ohjeisiin ja puutteellisilta osin muuhun informaatioon perustuen seuraavassa esitellään Pulp & Paperin päätuotteiden ominaisuuksia erityisesti kuljetus-toimenpidettä ajatellen sekä myös lyhyesti kyseessä olevien tuotteiden käyttökohteita sellun- ja paperinvalmistuksessa teollisuudessa.

ALUMIINISULFAATTI

Käyttökohde: Alumiinisulfaatti on tässä käsitellyistä Pulp & Paperin tuotteista ainoa, jota kuljetetaan kuivarahtina. Alumiinisulfaattia käytetään paperinvalmistuksessa apuaineena sekä saostuskemikaalina, jonka avulla puhdistetaan juoma- ja jätevettä (Kemiran vuosikertomus 2001, 32). Ainetta kutsutaan yleisesti alunaksi.

Ominaisuudet: Aine on valkoista tai väritöntä jauhetta (Daintith 1996, 26). Alumiinisulfaatti hajoaa kuumentuessaan tai palaessaan, jolloin muodostuu myrkyllisiä tai syövyttäviä höyryjä sisältäen rikin oksideja. Aineen vesiliuos on keskivahva happo, ja se syövyttää monia metalleja veden läsnäollessa. Aine ei itsessään ole palavaa, mutta tulipalon yhteydessä vapautuu ärsyttäviä tai myrkyllisiä kaasuja, ja säiliöitä tulisikin jäähdyttää vesisuihkulla.

Ympäristövaikutukset: Alumiinisulfaatti voi aiheuttaa vaaraa ympäristölle, erityisesti vaarassa ovat kalat ja muut vesielimet.

Terveysvaikutukset: Alumiinisulfaatti voi aiheuttaa yskää, hengenahdistusta ja kurkkukipua. Iholle joutuessaan seuraa punoitusta ja kipuja. Aine aiheuttaa silmien punoitusta sekä myös syöpymiä. Alumiinisulfaatti on syövyttävää nieltynä. Nieleminen aiheuttaa vatsakipuja, polttavan tunteen, pahoinvointia ja oksentelua (<http://www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tt/kemkort/ipcsnfin/finnish.htm>).

ERIKOISPAPERIKEMIKAALIT

Erikoispaperikemikaaleja käytetään muun muassa jätevesien käsittelyyn sekä paperinvalmistuksen eri vaiheissa retentioon, saostumanestoon, liimaukseen ja päällystykseen. Esimerkiksi liima-aineilla kontrolloidaan paperin luontaista nesteen imukykyä, jotta paperia voitaisiin käyttää korkeatasoisina painopapereina ja nestepakkauskartonkeina.

PERETIKKAHAPPO

Käyttökohde: Peretikkahappo on reaktiivinen happikemikaali, jota käytetään ympäristömyötäisessä sellun valkaisussa (Kemiran vuosikertomus 2001, 33). Sitä voidaan käyttää myös

desinfiointikemikaalina muun muassa paperiteollisuudessa (http://www.ouka.fi/ltk/_ymp/96-08-22/9638.txt).

Ominaisuudet: Peretikkahappo on syövyttävä, hapettava ja ärsyttävä neste. Sillä on pistävä etikan haju, ja se kuohuu voimakkaasti. Peretikkahappo saattaa sytyttää palavan materiaalin (www.kuusankoski.fi/palvelut/ymparistovirasto/turvallisuustiedote/turvallisuustiedote.pdf).

Ympäristövaikutukset: Peretikkahappo on olosuhteista riippuen biologisesti hajoava eikä kerry eliöihin. Aine hajoaa vedessä vaarattomiksi aineiksi. Ilmakehään joutuessaan vetyperoksidi aiheuttaa hiilivetypäästöjä (http://www.ouka.fi/ltk/_ymp/96-08-22/9638.txt).

Terveysvaikutukset: Peretikkahappo ärsyttää silmiä ja hengityselimiä (www.kuusankoski.fi/palvelut/ymparistovirasto/turvallisuustiedote/turvallisuustiedote.pdf).

RIKKIDIOKSIDI (SO₂)

Käyttökohde: Rikkidioksidia käytetään pääasiallisesti selluloosateollisuuden valkaisuprosesissa ja sulfiittikeittohapon valmistuksessa.

Ominaisuudet: Rikkidioksidi on väritön, pistävänhajuinen, ärsyttävä tai syövyttävä kaasu, joka on kuljetus- ja varastosäiliöissä paineenalaisena nesteenä. Säiliöissä aine on paineistettuna, jotta sitä voitaisiin kuljettaa korkeammissa lämpötiloissa, mutta purkautuessaan säiliöstä ilmakehän paineeseen, rikkidioksidi höyrystyy jo kymmenessä pakkasasteessa ja synnyttää myrkkypilven. Tällöin litra nesteytettyä rikkidioksidia muuntuu 500 litraksi ilmaa raskaampaa rikkidioksidi-kaasua. Aine on syövyttävää ja muodostaa veden kanssa rikkihapoketta. Tiettyjen aineiden kanssa rikkidioksidi voi reagoida kiivaasti. Rikkidioksidi ei pala eikä räjähdä, mutta metallien kanssa reagoidessaan aine vapauttaa syttyvää vetykaasua.

Ympäristövaikutukset: Ilmaan joutuessaan rikkidioksidi muuntuu hitaasti rikkihapoksi. Nestesuihkun osuessa maahan aineen höyrystyminen jäädyttää maaperää voimakkaasti ja kosteuden jäätyminen ehkäisee aineen tunkeutumista maaperään. Kuitenkin maaperään jo tunkeutunut rikkidioksidi voi kulkea pohjaveteen. Rikkidioksidin laskeumat aiheuttavat pitkähköllä aikavälillä maaperän kasvukerroksen tuhoutumista.

Terveysvaikutukset: Rikkidioksidikaasu ärsyttää silmiä, kosteita ihoalueita ja hengitysteitä. Pienimmissä määrissä tuntuu hapan maku suussa. Pitoisuuksien kasvaessa aiheutuu nenän ja nielun välitöntä ärsytystä, kyynelvuotoa ja tukahduttavaa yskää. Suurissa pitoisuuksissa muutamman minuutin oleskelu on hengenvaarallista. Voimakkaasti altistuessa mahdollisia ovat hengityksen estyminen kurkunpään kouristuksen ja turvotuksen vuoksi sekä keuhkopöhö. Nesteytetty rikkidioksidi voi aiheuttaa ihon paleltumia ja silmässä sarveiskalvon samentuman. Rikkidioksidin vesiliuokset syövyttävät ihoa ja silmiä. Aineen on havaittu aiheuttavan keuhkosyöpää (www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tt/OVA/index.html).

RIKKIHAPPO (H₂SO₄)

Käyttökohde: Rikkihappo on laajakäyttöinen kemikaali, jota käytetään muun muassa massa- ja paperiteollisuudessa sekä kemianteollisuudessa esimerkiksi fosfaattien, lannoitteiden, titaanidioksidin ja viskoosin valmistukseen.

Ominaisuudet: Rikkihappo on kirkas, värittömästä kellertävään ja ruskeaan vaihteleva öljymäinen neste. Aine on hajutonta tai lievästi pistävän hajuista. Rikkihapon pitoisuus voi siis olla haitallinen, vaikkei hajua tuntuisikaan. Rikkihappo voi reagoidessaan muiden aineiden kanssa aiheuttaa tulipalon tai räjähdysen. Väkevä rikkihappo reagoi kiivaasti veden ja useiden metallien kanssa. Aine on nopeasti syövyttävää ja väkevissä pitoisuuksissa vapauttaa myrkyllistä kaasua.

Ympäristövaikutukset: Maahan valunut rikkihappo ei juurikaan haihdu ilmaan. Maaperän kosteus edistää sen tunkeutumista maahan. Aine liuottaa maaperästä aineksia, ja voi jonkun verran neutraloitua kulkeutuessaan syvemmälle maaperässä, mutta sitä voi silti kulkeutua aina pohjaveteen saakka. Rikkihappo on haitallista vesieliöille, muttei kerry ravintoverkkoon.

Terveysvaikutukset: Rikkihapposumu voi aiheuttaa voimakasta ärsytystä ja syöpymiä hengitettynä sekä hengityksen tihtymistä, nenän ja kurkun ärsytystä, aivastelua ja yskimistä sekä nenän vuotamista. Suuret pitoisuudet saattavat aiheuttaa nenäverenvuotoa, syövytystä limakalvoilla, hengitysvaikeuksia ja rintakipua. Iholle ja silmille roiskuessaan rikkihappo saattaa aiheuttaa sokeuden sekä syöpymien aiheuttamia pysyviä arpeutumisia tai jopa kuoleman. Nieleminen johtaa ruoansulatuskanavan syöpymiin, nielemisvaikeuksiin, voimakkaaseen janoon, pahoinvointiin, oksenteluun ja ripuliin. Vaikeissa tapauksissa voi kehittyä kuolemaan johtava

sokkitila. Väkevää rikkihappoa sisältävät happosumut ovat syöpää aiheuttavia (www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tt/OVA/index.html).

VETYPEROKSIDI (H₂O₂)

Käyttökohde: Vetyperoksidia käytetään mekaanisen massan ja sellun valkaisuun, desinfiointiaineena ja ympäristösovelluksissa.

Ominaisuudet: Vetyperoksidi on pistävänhajuinen ja väritön neste. Laimea liuos on hajutonta. Aine on voimakkaasti hapettavaa. Se hajoaa lämmön ja auringonvalon vaikutuksesta, jolloin vapautuu happea ja vettä. Vetyperoksidi ei ole palava neste, mutta voimakkaana hapettimena se voi kiihdyttää ja ylläpitää palamista. Sekoittuminen orgaanisten aineiden, kuten alkoholien, asetonin tai polttoaineiden kanssa voi aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran. Vetyperoksidin kasteleamat vaatteet ja nahkajalkineet voivat syttyä itsestään palamaan. Imeytyminen muuhun palavaan materiaaliin voi aiheuttaa palon. Väkevä vetyperoksidi voi aiheuttaa räjähdysvaaran. Säiliön kuumentuessa esimerkiksi tulipalon vaikutuksesta vetyperoksidi hajoaa muodostaen happea ja nostaa painetta, aiheuttaen näin mahdollisesti säiliön repeytymisen, ellei säiliötä ole asianmukaisesti suunniteltu.

Ympäristövaikutukset: Ilmaan ja maahan joutuessaan vetyperoksidi hajoaa muun muassa vedeksi ja hapeksi. Maaperässä vetyperoksidi on hyvin kulkeutuvaa, sillä se ei sitoudu maa-ainekseen. Aine liukenee hyvin veteen, josta sen haihtuminen on hyvin vähäistä. Vetyperoksidin on todettu olevan myrkyllistä vesieliöille, mutta sen ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Terveysvaikutukset: Altistuminen pienehköille höyrypitoisuuksille aiheuttaa lievää nenän, kurkun ja hengitysteiden ärsytystä. Hieman suuremmissa pitoisuuksissa on myös havaittu silmien kuivumista, kirvelyä ja punoitusta sekä pistelyä kasvoissa. Suurissa pitoisuuksissa ilmenee voimakasta nenän ja kurkun ärsytystä, keuhkopöhöä, voimakkaita keskushermosto-oireita. Myös iho ja silmät saattavat olla vaarassa vetyperoksidin roiskuessa. Aineen nieleminen voi aiheuttaa tajunnan menetyksen, kooman ja jopa kuoleman (www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tt/OVA/index.html).

3.5 Kuljetukset

Tässä kappaleessa käsitellään vaarallisten aineen kuljettajista tutkielman rajauksen mukaan kohdeyrityksen liiketoimintaympäristöön kuuluvia kemikaaleja kuljettavia kuljetusyhtiöitä. Tämän lisäksi käydään läpi kuljettajan valintaa kohdeyrityksessä

3.5.1 Tärkeimmät kuljetusyhtiöt

Tärkeimmät säiliökuljetusyhtiöt Suomessa ovat VR Cargo, Viinikka ja ADR-Haapää. Näiden lisäksi on lukuisia pienempiä kuljetusyhtiöitä, kuten esimerkiksi Vierikko, Laurila, RL-Trans, Movere, Moonway, Backman-Trummer ja Axel Williamsson.

VR Cargo käytetään etenkin vuositasolla suurten määrien säännöllisiin kuljetuksiin. Rautatiekuljetusten suosio kasvaa edelleen, mikäli matkat ovat pitkiä ja rautatiekiskot kulkevat tehtaalta tehtaalle. Kaikkiaan Suomen tavarakuljetuksista VR Cargolla on 25 prosentin markkinaosuus. Muissa EU-maissa rautatiekuljetusten osuus on keskimäärin vain 15 prosenttia. VR kilpailee etenkin kuorma-autoliikenteen kanssa. Esimerkiksi polttoaineen hinta ei vaikuta junaliikenteeseen niin paljon kuin autoliikenteeseen, ja päästötasot ovat paljon pienempiä. VR Cargolla on käytettävissään 6000 kilometrin pituinen rautatieverkko ja noin 15 000 vaunua. Kuljetukset jakaantuivat vuonna 2000 tuoteryhmittäin niin, että 59 % oli metsäteollisuutta, 21 % metalliteollisuutta ja 20 % kemiateollisuutta (Rantanen 2001, 25).

Viinikka on ajojärjestelijä Mika Jokelan mukaan 65-vuotias pakkaamattomien tuotteiden kuljetuksiin erikoistunut perheyritys Kokemäeltä, jolla on käytössään noin sata säiliöautoa. Yhteensä henkilökuntaa on 240, joista 200 on autonkuljettajia. Kuljetettavia aineita ovat muun muassa sellu- ja paperiteollisuuden kemikaalit, muoviraaka-aineet ja tärkkelys sekä monet elintarvikkeet, kuten sokeri, jauhot ja alkoholituotteet. Toimipisteitä on Kokemäen lisäksi Turussa, Kokkolassa ja Haminassa sekä Saksassa ja Virossa. Viinikalla on käytössä ISO 9002-standardin mukainen laatujärjestelmä (www.viinikka.fi).

ADR-Haapää on kasvanut viime vuosina voimakkaasti ja syönyt monia pienempiä yrityksiä. Yritys on Skandinavian suurin nesteiden ja vaarallisten aineiden kuljettaja. Toimipisteitä on Suomen lisäksi Ruotsissa, Norjassa, Tanskassa, Saksassa ja Virossa. Suomen toimintaa johdetaan Oulusta. Muita Suomen toimipisteitä ovat Jyväskylä, Hamina, Turku, Kemi, Lappeenranta ja Valkeakoski. Kuljetettavia aineita ovat muun muassa kaasut, vetyperoksidi, vedenpuhdistuskemikaalit ja voiteluaineet. ADR-Haapäällä on myös ISO-9002 –sertifikaatti. Norjassa ja Ruot-

sisä on lisäksi myönnetty ISO-14001 –sertifikaatit. Suomessa ADR-Haapää vakavin kilpailija on Viinikka, ja kilpailutilanne on suhteellisen tasainen (www.adr-haapaa.com).

3.5.2 Kuljettajan valinta Kemirassa

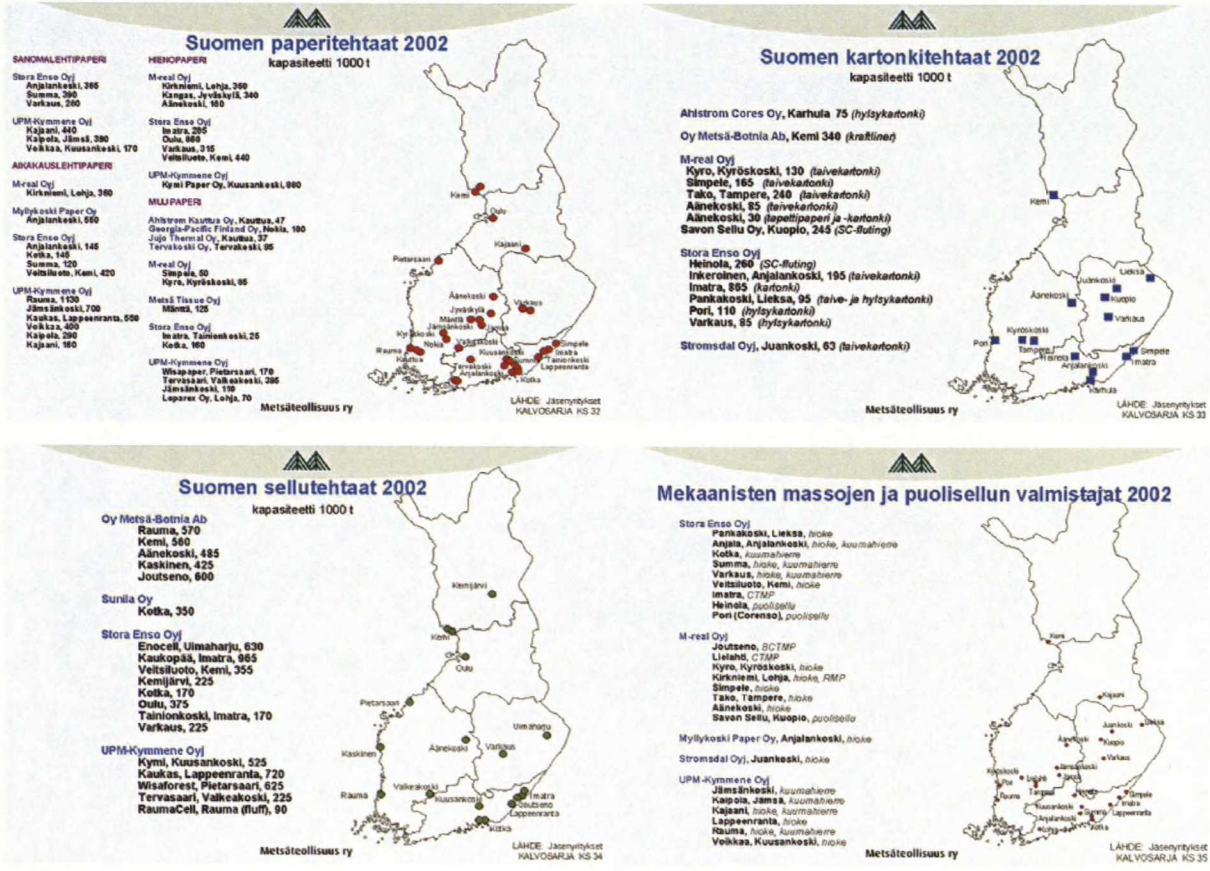
Kemirassa kuljettajan valinnassa ei ole logistiikkapäällikkö Maila Lingmanin mukaan vakiintunut toimintatapa vaan kukin kuljetus valitaan ja arvioidaan tapauskohtaisesti. Kuljetussopimukset ovat yleensä voimassa toistaiseksi, mutta rahtihinta on voimassa tiettyyn päivämäärään saakka, jolloin hinta yleensä nousee, tai mikäli hinnasta ei päästä sopuun, saatetaan sopimus irtisanoa.

Suurin kuljetusyhtiön valintaan vaikuttanut tekijä on perinteisesti ollut hinta, eikä sen roolia voi edelleenkaan vähätellä, mutta muut tekijät ovat viime vuosina kasvattaneet merkitystään. Kemira joutuu nykyään tarkkaan punnitsemaan muun muassa kuljetusyhtiöidensä paneutumista turvallisuus- ja ympäristöasioihin sekä heidän täsmällisyyttään ja joustavuuttaan kuljetuksissa. Juuri näiden asioiden merkityksen kasvaessa on herännyt mielenkiinto kehittää kuljettajan valintaprosessia sekä tunnistaa merkittäviä valintakriteereitä ja niiden keskinäistä merkitystä.

Esimerkkinä muidenkin tekijöiden kuin rahtihinnan tärkeydestä Kemiran toiminnalle voidaan mainita seuraava tapaus. Sanomalehdessä Länsi-Suomi oli 20.8.2002 uutinen onnettomuudesta, jossa Metsä-Botnian tehtaalla sattui työtapaturma autonkuljettajan purkaessa peroksidilastia säiliöön. Miehen päälle roiskui vaarallista ainetta, ja hänet toimitettiin sairaalaan ensiapuun hätäsuojien jälkeen. Taitavan viestinnän ansiosta uutisesta ei tässä tapauksessa selvinnyt, että Kemira oli tuotteen toimittajana ja Viinikka kuljettajana. Tämä kuitenkin osoittaa, kuinka herkästi koko konsernin nimi saattaa saada tahran lievän onnettomuuden seurauksena, ja siksi Kemiralle onkin ensiarvoisen tärkeää huolehtia julkisuuskuvaan panostamalla kuljetuksissaan lukuisiin muihin asioihin, kuin pelkkiin kuljetushintoihin.

3.6 Asiakkaat Suomessa ja kuljetusvirrat sekä muut sidosryhmät

Pulp & Paper Chemicalsin tärkeimpiä asiakasyrityksiä Suomessa ovat paperi-, sellu- ja metsäteollisuuden yritykset. Seuraavista Metsäteollisuus ry:n kartoista (kuva 3-6) selviää parhaiten sekä yritysten sijainti että myös Kemiran kemikaalien kuljetusten määränpää.



Kuva 3-6 Paperin, sellun ja kartongin valmistus Suomessa

Kartoista voidaan havaita suuren osan teollisuudesta keskittyvän Kaakkois-Suomeen, koskien ja jokien läheisyyteen sekä länsirannikolle. Suurimpia paperitehtaita on Raumalla, Kuusankoskella, Oulussa ja Jämsänkoskella. Suurimmat kartonkitehtaat sijaitsevat Imatralla, Kemissä sekä Heinolassa, Kuopiossa ja Tampereella. Sellua saadaan eniten Imatralla ja Lappeenrannasta, joiden jälkeen tulevat Uimaharju, Pietarsaari ja Joutseno.

Merkittävimmat paperinvalmistajat ovat Stora Enso Oyj, UPM-Kymmene Oyj ja M-Real Oyj, joista M-Real ja Stora Enso valmistavat myös kartonkia. Sellua ja mekaanista massaa valmistavat eniten Oy Metsä-Botnia Ab sekä edellä esitelty kolme suurinta paperintuottajaa.

Pulp & Paperin kuljetukset lähtevät yleensä Harjavallasta (rikkihappo, rikkidioksidi ja alumiinisulfaatti), Kokkolasta (rikkihappo) ja Oulusta (vetyperoksidi ja peretikkahappo) sekä erikoispaperikemikaalien osalta Vaasasta. Kuljetusvirtojen osalta voidaankin havaita lähtöpään eli Kemiran tehtaiden sijaitsevan lännessä ja valtaosan määränpääpaikoista eli sellu- ja paperitehtaista itäisessä Suomessa. Tosin Kemiran Oulun ja Harjavallan tehtaot palvelevat sijainniltaan hyvin läheisiä paperi- ja sellukeskittymiä. Kuitenkin kuljetusten keskimääräinen etäisyys Suomessa on jopa noin 300 kilometriä, mikä merkitsee sitä, että säiliöautot kulkevat jatkuvasti lähes joka puolella maata, mikä osaltaan kasvattaa ympäristö- ja turvallisuusasioista huolehtimisen merkitystä.

Vaarallisten aineiden kuljetuksiin vaikuttavat normaalin yritystoiminnan lisäksi erittäin lukuisat muut yritystoimintaan sitoutuneet ja sitoutumattomat sidosryhmät. Tärkeitä yhteisöjä ovat esimerkiksi Suomen kuorma-autoliitto ja säiliöautoliitto, liikenne- ja viestintäministeriö, poliisi, Liikenneturva, Tiehallinto ja Ratahallintokeskus, Suomen ympäristökeskus, Suomen tieyhdistys, Onnettomuustutkintakeskus, Autoliitto, Rahtarit ry, auto- ja kuljetusalan työntekijäliitto ja auto liikenteen työnantajaliitto.

4 Kemiran ongelma

4.1 Perustietoja

Tässä esiteltävä empirian ensimmäinen osa pohjautuu Kemiralla elokuussa 2002 tehtyyn vertailu-selvitykseen. Selvityksen tekeminen loi halun tutkia kuljetusten arviointia jollain tehokkaam-malla ja vakiintuneemmalla menetelmällä valinnan helpottamiseksi jatkossa. Vertailu oli lähtö-askel tämän tutkielman toimeksiannolle.

Harjavallasta kuljetetaan rikkidioksidia vuosittain yli 3000 tonnia UPM-Kymmenen tehtaalle Raumalle. Kuljetukset hoitaa tällä hetkellä VR Cargo Kemiralle vuokratuilla 50 tonnin säiliö-vaunuilla. UPM-Kymmenen taholta on toivottu selvitystä vaihtoehtoisen kuljetustavan eduista ja haittapuolista. Kyseeseen tulisivat kumipyöräkuljetukset Viinikan säiliöautoilla. Viinikan lähin toimipiste ja samalla pääkonttori sijaitsee Kokemäellä alle 20 kilometrin päässä Harjavallasta.

Työn aluksi tehtiin liitteenä 3 oleva turvallisuusselvitys rautatieyhteydestä. Tutkimus painottui etenkin tasoristeyksiin, mutta myös asutusalueisiin ja vesistöihin junareitin varrella. Tämän jälkeen syntyi tarve selvittää tarkemmin myös muita tekijöitä turvallisuuden ohella sekä laajentaa tutkimusta molempiin kuljetusmuotoihin objektiivisen tutkimustuloksen saamiseksi. Tässä vertailussa on selvitetty eri tekijöitä raidekuljetuksessa ja kumipyöräkuljetuksissa sekä haastateltu vaihtoehtoisten kuljetusyhtiöiden edustajia.

Vaihtoehtoiset reitit ovat:

Viinikka – säiliöautolla Harjavallasta kantatietä 43 Euraan (22 km/16 min), josta valtatieä 12 Raumalle (36 km/27 min). Yhteensä siis 58 kilometriä ja matka-aika nopeudella 80 km/h 43 minuuttia, johon lisättävä kaupungin läpi ajaminen etenkin Raumalla.

VR-Cargo – säiliövaunussa Harjavallasta Kokemäelle (14 km), josta reitti jatkuu Tampereelle ja takaisin Kokemäelle (95 km + 95 km). Kokemäellä Peipohjan aseman jälkeen juna jatkaa matkaansa Raumalle, jonne matkaa on 47 km. Reitin pituus on yhteensä siis 251 kilometriä.

4.2 Haastattelut

Selvitystä varten haastateltiin ajojärjestelijä Mika Jokelaa Viinikalta sekä Jouko Uusikorpea VR Cargolta tavoitteena saada aluksi molemman osapuolen mietteitä edustamiensa kuljetuksien piirteistä. Tässä esitettävät mielipiteet ovat siis täysin puolueellisia.

4.2.1 VR-Cargo

VR Cargolta kerrottiin, että onnettomuuksia on sattunut viime vuosina yhteensä viidestä kymmeneen kappaletta – esimerkiksi Harjavallassa levisi raiteet alla, mutta vaaratilanne vältettiin vaunun jäädessä pystyyn. Kilpailutekijöitä ovat Jouko Uusikorven mukaan raideliikenteessä ympäristönäkökohdat sähkövaunuja käytettäessä, aikataulut ja turvallisuus sekä myös kuljetusten säännöllisyys. Tärkeimmiksi kilpailutekijöiksi koetaan asiakkaan puolesta kuitenkin rahtihinta sekä kuljetuksen laatu. Jouko Uusikorven mukaan yksikään yritys ei halua maksaa ylimääräistä hintaa esimerkiksi ympäristöasioista.

4.2.2 Viinikka

Viinikalla selvitettiin ensin käytettävä ajoreitti, joka ei ole suora, mutta välttämätön valinta tien laadun ja koon vuoksi. Reitti ei ole Mika Jokelan mielestä mitenkään tavallisesta poikkeava turvallisuus- tai ympäristönäkökohtien puolesta. Jokela arvioi Viinikan olevan VR Cargoa parempi vaihtoehto pienempien ympäristöhaittojen, kuljetusten nopeuden sekä joustavuuden vuoksi. Viinikan kilpailukeinoiksi mainittiin kuljetusvarmuus ja laatu sekä asiakkaiden odotuksiksi etenkin matala hinta ja laatu.

Onnettomuuksia Viinikalla pidettiin harvinaisina. Kolarit ovat pieniä eivätkä aiheuta riskiä itse säiliölle. Tilastoja onnettomuustiheydestä ei ole, mutta tyypillisesti joinain vuosina sattuu kahdesta kolmeen onnettomuutta – toisina vuosina ei yhtään kappaletta. Yleensä onnettomuuksia sattuu lyhyen aikavälin sisällä useampi, minkä jälkeen koetaan pidempi aika ilman onnettomuuksia. Viime talvena sattui yksi tyhjän säiliöauton ojaanajo. Ajokilometrejä Viinikalla kertyy 15 miljoonaa vuodessa. Viinikka on toiminut 65 vuoden ajan ja koko toimiaikana arvioidaan noin viiden oman kuljettajan menehtyneen kuljetustehtävissä. Viimeisestä kuolintapauksesta on jo useita vuosia. (Tutkielmaa tehdessä Viinikan rikkidioksidilastissa olleelle säiliöautolle kävi Harjavallassa valtatie 2:lla lokakuussa 2002 uutiskynnyksen ylittänyt onnettomuus, jossa rikkidioksidia pääsi valumaan ympäristöön.)

Viinikalla voidaan seurata tehtaiden säiliötasoja LabkoNet-ohjelmiston avulla. Jokelan mukaan siitä on voinut havaita suurimman kemikaalien kulutuksen tapahtuvan viikonloppuisin. Viinikka on saanut myös ISO 14001 –laatusertifikaatin. Kuljetusautot ovat lähinnä EURO 2-luokkaa eli autot ovat vuosilta 1996-2001. Tavallisen auton katsastuksen lisäksi yhdistelmät katsastetaan kahden vuoden välein. Kuljettajille pidetään viiden vuoden välein kurssipäivä ja tentti, mutta parhaana oppina pidetään alkuperäisen koulutuksen ja asiakasyritysten perehdytyksen lisäksi jatkuva ajokokemusta. Viinikalla on noin sata autoa sekä toimipisteitä Kokemäen lisäksi muun muassa Porissa ja Haminassa. Rikkidioksidia kuljetetaan tällä hetkellä viidellä autolla. Viinikan kuljetuksista tärkeä osa on myös muita aineita kuin kemikaaleja kuten sokeria, omenasosetta ja juomia. Tästä huolimatta Viinikka tunnetaan parhaiten ”myrkkukuljetuksistaan”.

4.3 Vertailu

4.3.1 Rahtihinta ja hintaan sisältyvät palvelut

Viinikan vuosittaiset rahtihinnat 3300 tonnin rikkidioksidikuljetuksissa Harjavallan ja Rauman välillä ovat noin kymmenesosan halvempia kuin VR Cargon hinnat. Viinikan hinnat sisältävät lisäksi kuorman lastauksen ja purkamisen. Palvelusta on tullut kilpailutilanteen vuoksi ilmainen ja erottamaton osa kuljetusta kumipyöräliikenteessä. Täten VR:n hintaan olisi vielä lisättävä Kemiran ja UPM-Kymmenen henkilöstön työpanos noin kerran viikossa tapahtuvassa lastaus- ja purkutapahtumassa sekä myös säiliövaunun siirtely tehdasalueilla. Hintaeron ohella on kuitenkin järkevää käsitellä myös muita tekijöitä, koska hinnoissa saattaa tapahtua nopeatkin muutoksia ja toisaalta muut asiat saattavat lopulta tehdä rahtihinnoiltaan kalliimmasta vaihtoehdosta edullisemman.

4.3.2 Kalusto ja kaluston käyttömäärä reitillä

Viinikan säiliöautolla voidaan kerralla kuljettaa noin 40 tonnia rikkidioksidia. VR Cargon säiliövaunut on hankittu ja vuokrattu Kemiran käyttöön. Niillä voidaan kuljettaa yhdellä kertaa 50 tonnia. Tämä merkitsee 3300 tonnin vuosikulutuksella VR:lle keskimäärin 1,27 kuljetusta viikossa ja Viinikalle 1,59 ajoa viikossa.

4.3.3 Ympäristö

On mielenkiintoista havaita, että verrattaessa VR Cargoa ja Viinikkaa toisiinsa, molemmista yrityksistä ilmoitettiin pienten ympäristöhaittojen olevan etu tai tärkeä kilpailutekijä. Pahin

ympäristöhaitta sattuisi tietenkin onnettomuustilanteessa, mutta turvallisuusasioita käsitellään seuraavassa osiossa – tässä keskitytään normaalissa kuljetustilanteessa syntyviin ympäristöhaittoihin.

VR:llä tunnutaan painotettavan sähköjunaliikenteen vihreyttä niin päästöissä kuin hiljaisuudessaakin. Todellisuudessa kuitenkin junaliikenteen käyttämän sähköön tuotanto luo päästöjä josain muussa paikassa eli siellä, missä sähkölaitoksia on. Suurin sähköjunan ajon aikana aiheuttama päästö syntyy kiskoista irtoavasta pölystä. Junan nopeuden kasvaessa taas sähköjunan etulyöntiasema melun vähydessä pienenee olennaisesti. Melun osalta on kuitenkin havaittava, että junaliikenne häiritsee radan läheisyydessä asuvia ihmisiä huomattavasti vähemmän kuin auto liikenne.

Viinikan arvio pienistä ympäristöhaitoista vertailtaessa rautatiekuljetuksiin tuntui aluksi erikoiselta, sillä autokuljetukset aiheuttavat yleiskäsityksen mukaan pääosin suurempia päästöjä kuin rautatiekuljetukset. VR Cargon Transpress 2/02 -asiakaslehdessä on eritelty juna- ja auto liikenteen päästöjä ja energiankulutusta. Vertailu perustuu VTT:n Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan liikenteen päästöjen laskentamalli LIPASTOon. Artikkelissa on verrattu 20 ajoneuvoyhdistelmän kuljetusta junalla Helsingistä Ouluun tai vaihtoehtoisesti itse ajamalla. Nämä tulokset asettavat junakuljetukset liian hyvään valoon, koska usein ja tässäkin tapauksessa on kyse vain yhden vaunun tai yhden säiliöauton kuljetuksesta. Tämä johtaa siihen, että kumipyöräkuljetusten päästöt pienentyvät tilastosta kahdeskymmenesosaan, mutta junan päästöt vain hieman johtuen kuljetettavan massan pienenemisestä sekä junan pituudesta.

Edellä mainitun ongelman vuoksi tähän vertailuun on laadittu LIPASTOn arvojen avulla taulukko 4-1, josta nähdään menosuunnan eli täyden lastin aiheuttamat päästöt ja energiankulutus molemmilla kuljetusvaihtoehdoilla. Reitillä Harjavalta-Rauma on se erikoispiirre, että sähköjuna käy Tampereella asti kääntymässä, mikä aiheuttaa raidekuljetuksille peräti 251 kilometrin matkan verrattuna kumipyöräkuljetusten 58 kilometriin. Rautatiekuljetusten päästöistä puuttuu vieläpä dieselveturikuljetukset Rauman ja Harjavallan asemien sekä tehdasalueiden välillä, mikä lisäisi osaltaan junarahdin päästöarvoja.

Taulukko 4-1 Juna- ja autoliikenteen aiheuttamat päästöt (lipasto.vtt.fi)

| | | | | |
|-------------------------|------|-----------------------|--------|--|
| | JUNA | EURO 2 | EURO 3 | Juna-arvot sähköjunan keskimääräisiä arvoja. Junareitin pituus johtuu Tampereella käynnistä. EURO 2 = 1996-1998 EURO 3 = 1999- Nämä luokitukset perustuvat LIPASTO-projektiin. |
| Vuosittainen tonnimäärä | 3300 | 3300 | 3300 | |
| Menomatkan pituus [km] | 251 | 58 | 58 | |
| | | | | |
| | | PÄÄSTÖT/TONNI/KM [mg] | | PÄÄSTÖT/VUOSI - HVA-RAUMA [kg] |
| | JUNA | EURO 2 | EURO 3 | JUNA EURO 2 EURO 3 |
| Hiilimonoksidi (CO) | 4,7 | 6,9 | 5,4 | 3,89 1,32 1,03 |
| Kokonaishiilivedyt (HC) | 0,63 | 3,3 | 2,6 | 0,52 0,63 0,50 |
| Typen oksidit (Nox) | 13 | 350 | 230 | 10,77 66,99 44,02 |
| Rikkidioksidi (SO2) | 12 | 0,32 | 0,32 | 9,94 0,06 0,06 |
| Hiukkaset (PM) | 1,6 | 3 | 2 | 1,33 0,57 0,38 |
| Hiilidioksidi (CO2) | 7100 | 33000 | 34000 | 5880,93 6316,20 6507,60 |
| | | ENERGIANKULUTUS/T/KM | | ENERGIANKULUTUS/VUOSI - HVA-RAUMA |
| | JUNA | EURO 2 | EURO 3 | JUNA EURO 2 EURO 3 |
| MJ | 0,11 | 0,45 | 0,46 | 91113 86130 88044 |

Taulukossa 4-1 autot on jaettu Euro 2 ja Euro 3 –luokkiin. Nykyisin autot kuuluvat pääsääntöisesti Euro 2 –luokkaan, mutta tulevia kuljetuksia arvioitaessa on syytä keskittyä uudempaan Euro 3 –luokkaan. Vuosikuljetusmääräksi on asetettu 3300 tonnia, autot on 40 tonnin täysperävaunuyhdistelmiä ja raideliikenteen arvot ovat sähköjunaliikenteen keskimääräisiä arvoja.

Yhteenvetona päästöistä voidaan havaita, että junan huomattavasti pidempi reitti tasoittaa vertailua huomattavasti, mikä vielä korostuu, kun arvioidaan myös paluukuljetusten aiheuttamia ympäristöhaittoja pitkällä junareitillä. Vuosittaiset hiilimonoksidi- ja hiukkaspäästöt ovat junalla yli kolminkertaiset autoliikenteeseen verrattuna. Rikkidioksidipäästöjä juna aiheuttaa liki kymmenen kiloa vuodessa, kun autoliikenteessä liikutaan ainoastaan 60 gramman paikkeilla. Kokonaishiilivedyissä ja hiilidioksidissa tilanne on melko tasaväkinen – jälkimmäisessä junakuljetuksilla on hienoinen etu. Typen oksidipäästöt ovat junalla moninkertaisesti säiliöautoja pienemmät. Energiaa juna kuluttaa aavistuksen verran autokuljetuksia enemmän.

4.3.4 Turvallisuus

Vertailututkimus reitillä Harjavalta-Rauma aloitettiin laatimalla liitteenä 3 oleva rautatieyhteyden turvallisuusselvitys, josta tässä esitetään pääasiat. Autoliikenteen osalta on nojaututtu lähinnä Viinikan antamiin tietoihin onnettomuuksista.

Pääasiallinen uhka junaliikenteelle syntyy tasoristeyksissä sekä lastausalueilla sattuvista vaaratilanteista. Harjavallan ja Kokemäen välillä on 16 tasoristeystä, joista viisi on varustettu varoituslaittein. Kokemäen ja Tampereen välillä on 36 tasoristeystä, joista 13:ssa on varoituslaitteet. Vastaavat luvut Kokemäen ja Rauman välillä ovat 58 ja 13. Kun säiliövaunua kuljetetaan Koke-

mäeltä Tampereelle ja takaisin, kohtaa juna Harjavallasta Raumalle mentäessä yhteensä 146 tasoristeystä, joista vain noin 23 % eli 34 kappaletta on varustettu varoituslaittein.

Viime vuosina tasoristeysten poistoon on käytetty 7-14 miljoonaa euroa ja turvaamiseen noin 1,7 miljoonaa euroa vuodessa. Tasoristeysten korvaaminen sillalla maksaa 0,5-1 miljoonaa euroa ja puolipuumivarustus noin 100 000 euroa. Tasoristeysonnettomuuksia sattui Suomessa 51 kappaletta vuonna 2000 ja 60 vuonna 2001. Tasoristeysonnettomuuden kustannukset ovat keskimäärin 387 000 euroa. Tasoristeysonnettomuus sattuu useimmiten autoilijalle, joka ajaa tutussa ympäristössä päiväsaikaan, hyvällä kelillä ja selvinpäin. Joka kymmenes autoilija on sitä mieltä, että radan yli ehtii, vaikka puomi olisi laskeutunut. Suomessa sattuu tasoristeysonnettomuuksia neljä kertaa enemmän kuin muualla pohjoismaissa, vaikka Suomessa onkin vähemmän tasoristeysrataa kilometriä kohden kuin Ruotsissa ja Norjassa (www.mintc.fi).

Tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi on Lounais-Suomessa meneillään tasoristeyskampanja. Suomen koko rataverkon tasoristeysten turvatarkastukset on tavoitteena toteuttaa vuoteen 2006 mennessä. Lounais-Suomessa tämä projekti on jo pitkällä. Rataosuus välillä Tampere-Pori paranee vuosi vuodelta, sillä se kuuluu pitkän aikavälin tasoristeysten poisto-ohjelmaan. Sen sijaan tilanne Raumalle johtavalla radalla ei ole yhtä hyvä, ja radalla onkin varsin tiheään tasoristeysrataa. Koko kuljetusreitillä on kuitenkin saatu valmiiksi suurimittainen perusparannus- ja sähköistystyö ja Satakuntaliitto on omalta osaltaan kirjannut Kokemäki-Pori/Rauma –rataosien tasoristeysten poistamisen liikennehankkeidensa kärkeen (www.mintc.fi).

Tasoristeysonnettomuuksissa on 32 prosentissa toisena osapuolena kuorma-auto, mikä kasvattaa olennaisesti junan ja säiliövaunun suistumisriskiä raiteilta. Täyteen kuormattu 25 metriä pitkä perävaunullinen kuorma-auto tarvitsee yksiraiteisen radan ylitykseen aikaa noin 12 sekuntia, joten juna olisi voitava havaita puolen kilometrin päästä. On myös havaittava, että joukossa on autoilijoita, jotka eivät huolimattomuuttaan tai jopa piittaamattomuuttaan tarkista näkykö junaa ylittäessään tasoristeystä. VAK-kuljetuksissa onnettomuuden seuraukset voivat olla todella vakavat niin ihmisille kuin yrittäjillekin.

Autoliikenne kohtaa toki myös paljon risteävää liikennettä, mutta säiliöautoa ajettaessa on luonnollisesti suuremmat mahdollisuudet välttää onnettomuuksia väistämällä esteitä. Tämä voi toisaalta johtaa ojaanajoon etenkin talvella, jolloin juna kärsii huonoista olosuhteista huomattavasti vähemmän kuin tieliikenne.

Viinikka ilmoitti onnettomuuksia sattuvan kahdesta kolmeen joinain vuosina, ja toisina vuosina onnettomuuksia ei satu lainkaan. Onnettomuuksien seurauksia luonnehdittiin vähäisiksi. Tämän tarkempia onnettomuustilastoja ei ollut saatavilla, mutta on selvää, että tämä ei ole tae tulevista tapahtumista. Itse asiassa kaksi päivää haastattelun jälkeen 18.8.2002 Raumalla sattui Viinikalle vetyperoksidivuoto, joka roiski kuljettajaa purkaustilanteessa. Kuljettajalla ei ollut täydellistä turvavarustusta päällä. Vaikuttaa siis siltä, että kuljettajien vastuu lastin käsittelystä saattaa heikentää sidosryhmiensä eli Kemiran ja UPM-Kymmenen asemaa, kun kontrollia toiminnasta ei saada pidettyä tarpeeksi tiukkana.

Ajoreitti Harjavallasta Euraan ja Eurasta Raumalle vaikuttaa suhteellisen hyvältä. Tiestö on hyväkuntoista, melko suoraa ja mäkiä on vain muutamia. Raumalla on ajettava kaupungin läpi mentäessä UPM-Kymmenen tehdasalueelle, mikä lisää toisaalta riskialttiutta onnettomuuksille.

VR:n ympäristöraportin mukaan vuonna 2001 VAK-kuljetuksissa sattui 15 vuotoa, jotka olivat niin pieniä, ettei niiden takia tarvinnut käynnistää puhdistustoita. Ympäristölle tai ihmisten terveydelle ei sattunut vaaraa. Rikkidioksidivuoto aiheuttaa yleensä höyrystyessään myrkkypilven, joka on vakava uhka lähistöllä oleville ihmisille. Oireita on silmien kutinasta aina kurkunpään kouristukseen saakka. Yksi litra nesteytettyä rikkidioksidia muuttuu lämpötilan ollessa korkeampi kuin -10 astetta 500 litraksi rikkidioksidikaasua. Rikkidioksidi hapettuu vedessä rikkihapokkeeksi ja on haitallista vesieliöille jo pienissä pitoisuuksissa. Seuraukset eivät kuitenkaan ole läheskään yhtä vakavia kuin myrkkypilven muodostuessa, ja vesistövahingoissa suurin haitta aiheutuukin julkisuuskuvalle.

Auto- ja junaliikenteen kuljetusreittejä verratessa voidaan havaita junan kulkevan suuren osan reitistään vesistöjen välittömässä läheisyydessä, kun taas autoteiden 43 ja 12 varrella ei vesistöjä juurikaan ole muutamaa poikkeusta lukuunottamatta. Asutuskeskuksia on junareitin varrella paljon enemmän kuin autolla ajettaessa (Harjavalta, Kokemäki, Äetsä, Vammala, Nokia, Tampere, Rauma, Eurajoki ja Kiukainen). Autoreitti kulkee Harjavallan, Kiukaisten, Euran, Lapin ja Rauman läpi. Asutuksen määrä junareitillä esitellyissä taajamissa on yli 310 000 ihmistä autoreitin reilua 60 000 asukasta vastaan.

4.3.5 Täsmällisyys, nopeus, joustavuus, kuljetusvarmuus, säännöllisyys.

Kumipyöräliikenne on junaa nopeampi ja joustavampi tapa kuljettaa rikkidioksidia. Toisaalta mikäli säännöllisistä kuljetuksista pidetään kiinni, ei tarvetta pitäisi tulla äkillisiin kuljetuksiin.

Uuden säiliövaunun tilaus perustuu säiliötasojen seurantaan, ja tilaus voidaan tehdä hyvissä ajoin, jotta kuljetus pääsisi oikealla hetkellä perille. Rautatieliikenteessä on kuitenkin noudatettava voimassa olevia junien aikatauluja. Paperitehtaalla ei voida sallia puutteita seisokkien valtavien kustannusten vuoksi, ja tämän takia joissain tilanteissa säiliöauto voi olla korvaamaton verrattuna junakuljetuksiin. Junaliikenteen säännöllisyys voi täten aiheuttaa lähinnä haittaa kiireellisissä tilanteissa. Rautatiekuljetusten täsmällisyydessä havaittiin heikkouksia viime keväänä, jolloin Raumalla oli jatkuvasti kaksi täyttä vaunua. Tämä johtui ilmeisesti uuden säiliötasojen seurantajärjestelmän käyttöönotosta, jonka yhteydessä ongelmaa ei heti havaittu. Ongelmat olivat onneksi sen suuntaisia, ettei puutetilanteesta ollut vaaraa. Kuljetusvarmuudessa ei ole ollut suuria ongelmia, ja seisokit johtuvatkin yleensä muista syistä kuin kuljetusliikkeiden ongelmista. Junat kulkevat aikataulujensa mukaan ja kumipyöräliikenteessä on elintärkeää pitää kiinni sovituista kuljetuksista tai kuljetuksista varastotasojen antaman merkin mukaan. Autoja pidetään kuitenkin täsmällisempänä kuljetusmuotona kuin junaa, jota ei saa tarpeen tullen aiemmin paikalle, ja raiteiden tukkiutuessa on käytettävä korvaavaa kuljetusmuotoa – säiliöautoa. Mahdollisuus varastotasojen seurantaan kaikilla tehtailla on tuonut huomattavaa varmuutta kuljetuksien ajoituksiin.

4.4 Lopputulos

Lopullinen päätös kuljetustavan ja kuljetusyhtiön valinnasta ei ole täysin selvää eikä ehkä tämän raportin suoranainen tavoitekaan. Tarkoituksena on ollut esitellä ja verrata harkittuja vaihtoehtoja ja löytää näiden välillä eri tekijöiden mukaan eroavaisuuksia. Molemmilla vaihtoehtoilla, junalla ja autolla on heikkoutensa ja etunsa, mutta on sanottava, että kaikkia tekijöitä pohdittaessa vaikuttaa siltä, että autoliikenne voisi toimia reitillä junaliikennettä paremmin.

Halvempi hinta on suuri etu, kun tiedetään vielä Viinikan tarjoavan lastaus- ja purkupalvelun samaan hintaan, mikä vähentää työtaakkaa niin rikkidioksidin siirrossa kuin itse säiliövaunun siirrossa tehdasalueilla. Vaikka Kemira maksaakin kuljetukset, on huomattava kuljetuskustannusten olevan tärkeä tekijä myös myyntihintoja laskettaessa.

Päästöissä ja energiankulutuksessa ei löytynyt kokonaisuudessaan merkittäviä eroja – osa arvoista, kuten typen oksidit, tuki selvästi junakuljetuksia – osa taas, kuten rikkidioksidipäästöt, auto-
kuljetuksia.

Turvallisuutta punnittaessa on vaikeaa vetää selvää rajaa vaihtoehtojen välillä. Vaikka tasoristeyksiä on paljon, onnettomuuksia on junalle sattunut suhteellisen harvoin. Junan massa on myös tyypillisesti niin suuri verrattuna törmäyskohteeseen, ettei juna helposti suistu kiskoiltaan. Toisaalta suuronnettomuuden sattuessa seuraukset voivat olla todella vakavia. Autoliikenteessä pieniä kolhuja sattuu herkemmin, mutta vuodon aiheuttavia onnettomuuksia ei myöskään ole sattunut kovin usein. Ojaan ajaminen ja säiliön kaatuminen on tosin yleisempää kuin säiliövaunun kaatuminen, mutta kaatuessaankin säiliö on yleensä kestänyt hajoamatta. Junan selkeä haittapuoli on se, että reitillä on asutusta ja vesistöjä selkeästi enemmän.

Lopuksi kumipyöräkuljetukset tarjoavat raideliikennettä huomattavasti joustavamman ja nopeamman kuljetusvaihtoehdon. Maantiekuljetukset ovat myös täsmällisiä ja useimmiten ajallaan. Junat kulkevat liiankin säännöllisesti, minkä vuoksi joustavuuteen kuljetusajoissa ja kuljetushetkissä ei ole minkäänlaista mahdollisuutta. Taulukkoon 4-2 on vielä kerätty vertaillut asiat.

Taulukko 4-2 Vertaillut tekijät kiteytettynä

| | JUNA | AUTO |
|--------------------------|--|---|
| Hinta | Sisältää vaunujen vuokran ja rahdin | Noin 10 % halvempi, vaikuttaa myyntihintaan |
| Palvelut | Ei ylimääräisiä palveluja, vaunua siirrettävä itse | Lastin lastaaminen ja purkaminen |
| Päästöt | Paljon häkää, hiukkasia ja rikkidioksidia | Enemmän typen oksideja ja hiilidioksidia |
| Energiankulutus | Hieman suurempi, ei suurta eroa | Hieman pienempi, ei suurta eroa |
| Turvallisuus | Paljon tasoristeyksiä, vesistöjä | Suurempi mahdollisuus säiliön kaatumiseen |
| Onnettomuustiheys | Vähemmän vakavia, suuronnettomuuden vaara | Enemmän pieniä kolhuja |
| Kuljetuksen laatu | Säännölliset aikataulun mukaiset kuljetukset | Joustavat, nopeat ja täsmälliset kuljetukset |
| Kalusto | Säiliövaunu 50 tonnia, harvemmat kuljetukset | Säiliöauto 40 tonnia, 25 % enemmän ajoja |
| Vesistöt | Etenkin Tampereelle mentäessä jatkuvasti | Vähän vesialueita, pari jokea |
| Asutus | Taajamissa yli 310 000 asukasta | Reitin varrella noin 60 000 asukasta taajamissa |

4.5 Selvityksen vaikutus ja arviointityökalun sovellus ongelmaan

Tällä hetkellä edellä esitelty selvitys on toimitettu UPM-Kymmenelle, ja sitä aiotaan käyttää myös Kemiralla turvallisuusneuvonantajien seminaarissa. Vielä ei ole tietoa, mihin toimenpiteisiin tehty selvitys johtaa. Joka tapauksessa päätöksenteko kestää vielä siihen asti, kunnes sopimus VR Cargon kanssa vanhenee, mikä merkitsee sitä, että rakennettavaa arviointityökalua ehdittäneen soveltaa esiteltyyn tapaukseen ennen päätöksen tekemistä. Näin voidaan vielä toimittaa lisäinformaatiota perustuen uuteen arviointi-, valinta- ja ohjausjärjestelmään. (Samana päivänä, kun raportin tuloksia esiteltiin UPM-Kymmenelle, sattui Viinikan säiliöauton kaatuminen Harjavallassa)

5 Millainen on hyvä kuljetusyhtiö Kemiralle?

Tässä luvussa tutkitaan kirjallisuuden, haastattelujen ja kyselyjen avulla sitä, millainen on hyvä kuljetusyhtiö vaarallisten aineiden kuljetuksessa. Kirjallisuuskatsauksen jälkeen otetaan selvää toimeksiantajan preferensseistä kuljettajan valinnassa, minkä jälkeen tiedustellaan eri kuljetusyhtiöiltä heidän tärkeiksi kokemiaan kilpailutekijöitä. Tämän jälkeen kartoitetaan asiakkaiden eli paperi- ja selluteollisuuden asettamia vaatimuksia kuljetuksissa, ja otetaan esille vielä muutamien aiempiin ryhmiin sopimattomien osapuolten mielipiteitä. Lopuksi kriteerit kootaan pääotsikoiden alle viitekehykseen.

5.1 Kriteeristön tavoitteet

Kriteeristön tavoitteena on toimia pohjana viitekehyksen ja arviointityökalun rakentamisessa. Valittavien kriteerien on oltava merkityksellisiä juuri VAK-kuljetuksissa siten, että niihin panostaminen tuottaa todellista hyötyä kuljetusyhtiöiden asiakkaille tai kuljetusyhtiölle itselleenkin. On myös huomattava, että kyseisten kriteerien toteutumisen on oltava mitattavissa niin, ettei mittauksesta aiheudu hyötyänsä kalliimpaa kustannusta. Eri tekijöiden painoarvot vaihtelevat keskenään sekä toimialasta toiseen. Tavoitteena on pyrkiä rakentamaan näiden mittarien pohjalta työkalu, jota voitaisiin käyttää yleisesti vaarallisten aineiden kuljetuksissa soveltaen painotusten avulla eri toimialoihin, kuten toimeksiantajan Kemira Chemicals Oy:n tarpeisiin paperinvalmistuskemikaalien kuljetuksissa.

5.2 Tärkeitä arviointitekijöitä kirjallisuudessa

Kuljetusyhtiöiden tärkeimpiä arviointikriteereitä valitessa on hyvä ensin pohtia, mihin logistiikan kehittämisellä ja suunnittelulla pyritään. Logistiikkaselvityksessä 2001 (Kanerva ym. 2001, 59) on tutkittu näitä päämääriä. Selvityksen mukaan teollisuuden, kaupan ja rakentamisen alojen selkeästi tärkein logistiikan kehittämisen päämäärä on asiakastyytyväisyyden parantaminen, minkä jälkeen tulee vasta toisena kustannusten alentaminen. Asiakastyytyväisyyden parantamisella toisaalta voidaan parantaa liikevaihtoa ja nostaa katteita ilman kustannusten laskuakin. Kolmanneksi tärkein päämäärä on joustavuuden ja reagointikyvyn parannus, minkä jälkeen neljäntenä on mainittu tuottavuuden parantaminen. Viidenneksi tärkeimpänä päämääränä logistiikan kehittämiseksi on logistiseen ketjuun sitoutuneen pääoman alentaminen ja vasta kuudentena tulee esiin laa-

dun parantaminen. Muita vähempiarvoisia päämääriä ovat katteen parantaminen ja pääoman tuottoasteen parantaminen sekä yrityksen omistaja-arvon kasvattaminen.

Toimialoittain tarkasteltuna myös öljy- ja kemianteollisuudessa asiakastyytyväisyyden parantaminen ja kustannusten alentaminen ovat hyvin selkeästi tärkeimmät päämäärät logistiikan kehittämisessä. Toimialan tärkeimmät painopistealueet logistiikan kehittämisessä asteikolla 0-5 (0=ei merkitystä, 5=erittäin suuri merkitys) ovat kuljetukset (4,0), joustavuuden ja reagointikyvyn parantaminen (3,8), ympäristönäkökohdat ja ympäristöjärjestelmät (3,8) sekä tietojärjestelmien integrointi kokonaisuutena (3,7) (Kanerva ym. 2001, 60 ja 68).

Logistiikan kehittämisen päämäärien ja painopistealueiden mukaan tulokortin rakentamiselle vaarallisten aineiden kuljetukseen on selvä tarve. Kuljettajien tehokaammalla arvioinnilla ja ohjaamisella voidaan päästä juuri asiakastyytyväisyyden paranemiseen ja kustannusten alenemiseen, joustavuuden ja reagointikyvyn paranemiseen sekä logistiseen ketjuun sitoutuneen pääoman alenemiseen ja laadun paranemiseen. Kuljetusten kehittämistä pidetään tärkeimpänä painopistealueena, ja myös ympäristönäkökohtia sekä tietojärjestelmien integrointia halutaan parantaa. Näitä alueita voidaan tehostaa kätevästi käyttäen sopivaa arviointimenetelmää, joka toimii samalla myös muistilistana kehitettävistä alueista sekä viestittää kuljetusyhtiöille asioita, joita toivotaan parannettavaksi.

Logistiikkapalveluiden ulkoistamista tutkimalla saadaan myös vihjeitä tärkeistä tekijöistä, jotka tekevät kuljetusyhtiöstä kilpailukykyisen. Logistiikkaselvityksen 2001 mukaan tärkeimpiä syitä ulkopuolisten logistiikkapalveluiden käytön lisäämiselle ovat tarkeysjärjestyksessä suuremman joustavuuden aikaansaaminen, alhaisemmat kiinteät kustannukset, parempi palvelun taso, paremmat uuden teknologian hyödyntämismahdollisuudet, alhaisemmat välittömät työvoimakustannukset, alaan liittyvän tietämyksen väheneminen ja logistiikan toiminnon vähäinen merkitys yritykselle (Kanerva ym. 2001, 113). Kuljetusyhtiöiden toivotaan täten olevan joustavia ja edullisia, tuottavan hyvää palvelua ja käyttävän uusia teknologioita sekä tuntevan alaa paremmin, mihin itse pystyttäisiin. Logistiikkapalveluja valittaessa usein arvioitavia tekijöitä ovat tietojärjestelmät, yrityksen menestys, kehitys ja rakenne, osaaminen, laatu ja kilpailukeinot, taloudellinen tasapaino, jatkuva kehittyminen, sijainti, mahdollisuudet pitkän ajan kumppanuuteen sekä hinta, luotettavuus, maine, nopeus, joustavuus ja kapasiteetti (Razzaque ym. 1998, 89-107).

Kuljetusreittiä- ja muotoa valitessa on lähtökohtana se, että tavaraa siirrettäessä saadaan suurempi hyöty tavarantoimituksesta kuin tavarantoimituksen pitämästä paikallaan. Kuljetuksesta aiheutuva kustannus muodostuu kuudesta kohdasta:

- 1) paketoinnin ja paketin avaamisen kustannus,
- 2) tuotteiden varastointikustannus ennen ja jälkeen kuljetuksen,
- 3) lastaus- ja purkamiskustannus,
- 4) kuljetuskustannus,
- 5) prosentuaalinen riski hävikille tai tuhoutumiselle ja
- 6) aikatekijä sisältäen lastauksen, kuljetuksen ja purkamisen.

Suurimmalle osalle kuljetuksista merkityksellisimpiä kohtia ovat 3, 4 ja 5 (Powell 2001, 69). Lisäksi vaarallisten aineiden kuljetuksissa on havaittava kuljetettavien aineiden olevan yleensä nestemäisiä. Tämä merkitsee sitä, että paketoimista ei tapahdu muulloin, kuin käytettäessä pienempiä kuljetussäiliöitä, joita lastataan useampia esimerkiksi konttiin tai kuorma-auton lavalle. Tässä esiteltujen kuljetusten perusteella tärkeitä kuljetuksissa on kuljetuksen laatu ja hinta sekä kuljetuksen kesto. Eri kuljetusvaihtoehdoissa vaihtelee myös tarvittava varastoinnin määrä.

Asiakkaille tärkeimpiä logistiikkapalvelun piirteitä ovat kuljetuksen toteutuminen sopimuksen mukaisesti ajallaan, kuljetuksen säännöllisyys sekä kyky pikatoimituksiin hätätilassa, ilmoitukset viivästyksistä etukäteen, reagointi reklamaatioihin, tilatessa saatava tieto kuljetus- ja perilletoimituspäivästä, kuljetuksen kesto, varastotason seurantamahdollisuus ja kuljetettavien tuotteiden valmistuminen ajallaan. Erityisen tärkeänä asiakkaat pitävät sitä, että tavara saadaan perille vahingoittumattomana (Stock ym. 1992).

Kirjallisuuden pohjalta saadaan jo melko hyvä kuva tärkeistä tekijöistä ja kriteereistä kuljetusmuotoa ja -yhtiötä arvioitaessa ja valittaessa. Seuraavaksi kysytään avoimella kysymyksellä ilman lisätietoja VAK-kuljetusten sidosryhmiltä, mitä he pitävät tärkeimpinä tekijöinä kuljetuksissa.

5.3 Kyselytutkimus

Kyselytutkimus suoritettiin kysymällä Kemiran työntekijöiltä, kuljetusyhtiöiltä, Kemiran asiakas-yrityksiltä sekä säiliöautoliitosta, ratahallintokeskuksesta, liikenne- ja viestintäministeriöstä ja Tampereen teknillisestä korkeakoulusta liikenne- ja kuljetustekniikan osastolta mielipiteitä siitä, millainen on hyvä kuljetusyhtiö. Kysymys oli yksinkertainen ja avoin siten, että vastaajat saivat vapain sanoin luonnehtia hyvän kuljetusyhtiön piirteitä. Toisaalta kysymyksen yksinkertaisuus ja toisaalta haastateltujen intressit kehittää kuljetuksia nosti vastausprosentin 67,5 prosenttiin. Kysely kohdistettiin 40 henkilölle, joista yhteensä 26 vastasi. Vastauksiin oli paneuduttu huolellisesti, ja ne olivatkin hyvin monipuolisia. Avoimen kysymyksenasettelun ansiosta vastausten pohjalta sai rakennettua varsin kattavan kriteeristön kuljetusyhtiöiden arvioinnille, koska eri tekijöitä ei annettu valmiiksi vastaajille, vaan he saivat itse pohtia, mitä arviointikriteereitä tulee kyseeseen.

Vastausten pohjalta kriteerit jaettiin yhdeksään ryhmään: 1) turvallisuuteen, 2) vastuuntuntoisuuteen, 3) luotettavuuteen, 4) tehokkuuteen, 5) asiantuntevuuteen, 6) joustavuuteen, 7) yleiseen yrityskuvaan, 8) lisäarvopalveluihin sekä 9) kuljetuksen ostajan kokemuksiin veloituksiin ja velvoitteisiin, kuten kuorman lastaus- ja purkutehtäviin.

5.4 Kemiran tärkeimmät toiveet kuljettajilta

Kemiralla haastateltiin 15 henkilöä, joista 12 vastasi kyselyyn. Vastausprosentti oli 80 %.

Kemiralaiset kokivat *turvallisuuden* tärkeimmäksi tekijäksi (22,6 % tekijöistä): noin puolet maininnoista koski kaluston ajanmukaisuutta, turvallisuutta ja kuntoa sekä turvavälineitä, suojavälineitä ja nykyaikaisia työvälineitä. Tämän lisäksi kiinnitettiin huomiota lastaus-, kuljetus- ja purkutapahtumien turvallisuuteen, onnettomuushistoriaan ja toimintaan onnettomuustilanteissa, työ- ja lepoaikojen noudattamiseen ja turvallisuussääntöjen noudattamiseen.

Luotettavuuteen liittyvät tekijät kuten rehellisyys saivat toiseksi eniten mainintoja (19,1%): vastaajien mukaan tärkeää on, että kuljetukset sujuvat luotettavasti ilman huolia, tuotteet ovat oikeaan aikaan oikeassa paikassa sellaisena kuin luvattu, poikkeamat kuljetuksissa raportoidaan ja ongelmista tiedotetaan niin, ettei asioiden perään tarvitse soitella. Tiedon kulun ohella arvostetaan myös luottamuksellisten asioiden salassapitoa sekä salailun välttämistä. Luottamuksen pitää olla molemminpuolista ja kuljettajiin tulee voida luottaa. Kuljettajan toivotaan ottavan selvää epäselvistä asioista, informoivan toimittajaa ja asiakasta eikä hänellä saisi olla alkoholiongelmia.

tai muuta vastaavaa haittaa. Tärkeäksi asiaksi koetaan laadukkaiden ja suomalaisten kuljettajien saannin turvaaminen tulevaisuudessa.

Kolmanneksi eniten huomiota sai *yleinen yrityskuva* (16,7 %): yrityksen kokonaiskuva, ulkoasu, siisteys ja puhtaus sekä asiallinen, vakuuttava, laadukas ja järjestelmällinen toiminta koettiin merkityksekkääksi. Asiointi myynti- ja kuljetushenkilöstön kanssa on oltava miellyttävää ja erityisen tärkeää on kuinka kuljetusyhtiö asioi asiakkaan luona edustaen tavarantoimittajaa asiallisesti. Kuljettajat koetaan yrityksen käyntikorteiksi, sillä he ovat erittäin paljon tekemisissä asiakkaan kanssa. Kuljetusyhtiön olisi myös oltava taloudellisesti kunnossa sekä kiinnostunut palvelemaan hyvin myös pienempiä asiakkaita.

Vastuuntuntoisuudessa (13,7%) on tärkeää erityisesti kuljettajien motivoituneisuus ja oikea asenne ohjeisiin ja työhönsä, turvallisuuden arvostaminen tavarankäsittelyssä sekä huolellisuus ja ohjeiden noudattaminen. Tärkeää on myös huolehtia tarvittavista ajoluista, VAK-koulutuksesta, muista asiakirjoista ja tarvittavista välineistä sekä kuljetusmerkinnöistä. Mainintoja sai myös huolenpito kuljettajien työolosuhteista ja palkkauksesta. Lain noudattamisen ohella olisi myös vapaaehtoisesti huolehdittava ympäristöystävällisestä kalustosta ja ajotavasta sekä muusta ympäristöasioiden hoidosta.

Joka kymmenes maininta koski *asiantuntevuutta* ja ammattitaitoisuutta (10,1%): kuljettajien tulee olla ammattitaitoisia ja koulutettuja, koulutuksen tulee olla jatkuvaa, kuljetettavat tuotteet sekä myös vastaanottajan varasto ja säiliömateriaalit on tunnettava. Myös laatu järjestelmiä ja kuljetusalan tuntemista pidettiin merkityksekkäänä.

Vähemmän mainintoja saivat *veloitukset ja velvoitteet* (7,1%), *joustavuus* (6,0%), *tehokkuus* (2,4%) ja *lisäarvopalvelut* (2,4%). Kilpailukykyisen rahtihinnan ohella painotettiin myös sitä, ettei hintaa paineta alas turvallisuuden kustannuksella ja maineen tärvääntymisen uhalla. Yksi maininta tuli myös laskutuksen laadusta. Joustavuuden lisäksi mainittiin yksinkertainen ja helppo yhteistyö toiminnan kehittämisessä sekä yhteistyöhistoria ja yhteistyöhalu. Tehokkuudessa painotettiin ajojärjestelijän vastuullista ja oikeudenmukaista toimintaa kuljettajan valinnassa, reitityksessä ja kuljetusten yhdistelyssä. Kuljetuksien on oltava kustannustehokkaita siten, että kuljettaminen ylipäättään kannattaa. Lisää arvoa kuljetuksiin tuottaa toimitusten seuranta ja kaukovalvonta sekä toimittajien auttaminen ongelmissa ja outojenkin vaatimusten täyttäminen.

5.5 Kuljetusyhtiöiden kokemat tärkeät kilpailukeinot

Tutkimusta varten lähetettiin kysely 11 vaarallisten aineiden kuljettajille, joista kahdeksan eli 72,7 % vastasi. Vastaajat olivat Viinikka, Movere, Vierikko, RL-Trans, Moonway, VR, Backman-Trummer ja Axel Williamsson.

Kuljetusyhtiöt nostivat *luotettavuuden* merkittävimmäksi tekijäksi (17,6% maininnoista): tärkeää on luotettavuus, täsmällisyys, aikatauluissa pysyminen, sovittujen pelisääntöjen noudattaminen, moitteettomat kuljetukset, kuljettajien suomalaisuus ja luotettavuus sekä tavoitettavuus, tiedon kulku ja kyselyihin vastaaminen.

Yleiseen yrityskuvaan liittyvät tekijät saivat toiseksi eniten mainintoja (16,5%): laadun, kokonaiskuvan ja hyvän palvelun lisäksi kuljetusyhtiöiden kokemina kilpailutekijöinä koettiin asiakkaan kunnioitukseen liittyvät arvot, keskinäinen kunnioitus ja tavoitteisiin sitoutuminen yhteistyössä. Toiminnan on oltava miellyttävää ja toimeksiantajan edun mukaista. Myös mainonta, vahva omistajarakenne sekä siisteys ja puhtaus mainittiin.

Kolmanneksi tärkeimpänä kuljetusyhtiöt pitivät *asiantuntevuutta* (13,2%): osaaminen, tietämys ja kokemus VAK-kuljetuksissa sekä jatkuva koulutus sai huomiota. Koulutuksen olisi johdettava työntekijöiden motivoituneisuuden ja vastuuntuntoisuuden kohottamiseen. Tärkeinä asioina mainittiin myös laatu järjestelmät ja jatkuva laadun seuranta, lastaus- ja purkupaikkojen tuntemus, tieto- ja paikannusjärjestelmät sekä selkeä tilaussysteemi, valvonta ja toteutus. Liika uutuusasioiden perässä juokseminen koettiin kuitenkin samanaikaisesti negatiivisena tekijänä.

Turvallisuus ja *vastuuntuntoisuus* nousivat esille vasta neljäntenä (molemmat 11,0%): autokannan on oltava tarkoituksenmukaista, nykyaikaista ja ensiluokkaista. Turvallisuustyön on oltava jatkuvaa ja tehtaiden turvallisuusohjeita on noudatettava. Turvallisuusneuvonantaja koettiin tärkeäksi henkilöksi kuljetusyrityksessä. Vastuuntuntoisuuden osalta korostettiin lakien ja sääntöjen noudattamista muun muassa lupien ja kaluston osalta sekä reklamaatioiden hoitoa. Miltei puolet maininnoista koskivat ympäristöasioita: ympäristöjärjestelmiä, ympäristön pientä kuormitusta, vastuuntuntoa ympäristöstä ja jatkuvaa työtä ympäristöystävällisyyden parantamiseksi.

Joustavuus ja *lisäarvopalvelut* saivat kumpikin 8,8 % maininnoista. Joustavuudessa pidettiin tärkeänä riittävää kapasiteettia ja palvelujen helppoa saatavuutta sekä yhteistä kehitystyötä

yhteistyökumppaneiden kanssa. Lisäarvoa tuottavina palveluina mainittiin säiliötasojen seuranta, asiakkaan valvonnan mahdollisuus sekä heidän tarpeiden huomiointi ja täyttäminen. Työnteon asiakkaiden hyväksi on oltava ahkeraa, muuntuminen asiakkaiden tarpeiden mukaisesti nopeaa ja tuotettavien palveluiden räätälöityä luoden näin lisää arvoa asiakkaalle.

Vähiten huomiota (molemmat 6,6%) saivat *tehokkuusasiat* sekä kuljetusyhtiöiden *veloitukset ja velvoitteet* asiakasyrityksilleen. Tehokkuuteen liittyviä asioita olivat raaka-ainesaannin suunnittelu ja optimointi, taloudellisen ajotavan opetus, lastausnopeus, dokumenttien toimitusnopeus, sopivan suuret kuljetusvolyymit ja kokonaisratkaisun toimivuus. Myös kuljetusyhtiöiden osalta mainittiin hinnan osalta halvan kuljetuksen seuraukset julkisuuskuvalle ja korvauksiin.

5.6 Asiakkaiden tarpeet

Kysely lähetettiin myös yhdeksälle henkilölle asiakasyrityksissä. Vastaajia oli kolme UPM-Kymmeneltä ja Myllykoskelta – vastausprosentti 33,3%.

Vastaajat pitivät *turvallisuusasioita* tärkeimpinä (26,9% maininnoista): eniten mainintoja tuli asianmukaisen ja modernin kaluston kunnosta ja soveltuvuudesta ajoihin. Tämän lisäksi koettiin merkityksekkääksi kuljetusvahinkojen vähäisyys ja kuljettajan soveltuvuus ajoihin.

Luotettavuus nousi esille toiseksi tärkeimpänä (23,1%): aikatauluja on noudatettava ja kuljetusyritykseen on voitava luottaa. Kuljetuksia tilattaessa tärkeää on tavoitettavuus. Toimitusvarmuus on luonnollisesti mainittu tärkeänä tekijänä, sillä kyseessä ovat paperiteollisuuden yritykset, joille seisokit tulevat erittäin kalliiksi.

Joustavuus sai osakseen huomiota 15,4 % verran: asiakasyrityksille on tärkeää kuljetusyritysten toimintakyky poikkeustilanteissa, kaluston saatavuus sekä aikataulun joustot siten, että tarvittaessa kaikki päivät ovat työpäiviä. Yleinen yrityskuva sai 11,5% mainituista kriteereistä: tärkeää on palvelualttius ja pienten kuljetusliikkeiden ylläpito.

Vastuuntuntoisuuteen (7,7%) liittyivät ympäristöasiat ja ympäristöystävällisyys sekä kuljetusliikkeen kyky hoitaa sovitut vastuut. Asiantuntevuudessa mainittiin (7,7%) tieto rahtien sijainnista ja henkilökunnan ammattitaito. Veloituksissa ja velvoitteissa mainittiin hinta kahdesti (7,7%). Tehokkuuteen ja lisäarvopalveluihin liittyviä vastauksia ei tullut lainkaan.

5.7 Muiden osapuolten kriteerejä

Kysely lähetettiin myös viidelle edelliseen kolmeen ryhmään kuulumattomalle osapuolelle. Vastaukset tulivat (vastausprosentti 80%) säiliöautoliitosta, ratahallintokeskuksesta, liikenne- ja viestintäministeriöstä sekä Tampereen teknillisestä korkeakoulusta.

Tässä ryhmässä muiden tekijöiden edelle nousi *vastuuntuntoisuus* (26,2% maininnoista): kriteerit liittyivät lain noudattamiseen, työlainsäädäntöön ja työehtoihin, painovaatimuksiin, VAK-määräyksiin ja yleisiin liikennesääntöihin sekä säädösten hengen noudattamiseen, mikä merkitsee sitä, että myös rivien välistä olisi kyettävä löytämään tekijöitä, joita lainsäätäjä ei ole maininnut. Huomiota saivat myös ympäristöasiat ja –järjestelmät sekä työtyytyväisyys ja työolojen parannus johtaen työn tuloksellisuuden paranemiseen.

Toiseksi tärkeimmiksi koettiin *turvallisuusasiat* (21,4%): tähän liittyivät lepoaikamääräykset, turvallisuusjärjestelmät, turvallinen säädösten mukainen kalusto, turvallisuusneuvonantaja ja tämän tietämyksen hyväksikäyttö. Tärkeää on, että kaikki toiminta tähtää turvallisuuden edistämiseen kuljetuksissa.

Asiantuntevuus oli kolmantena (14,3%): tähän kuuluivat ammattitaito ja henkilöstön pätevyydestä huolehtiminen, VAK-tietoisuuden edistäminen siten, että VAK-tietoa on yrityksen kaikkien työntekijöiden saatavilla sekä laatu- ja tietojärjestelmät.

Neljänneksi tärkein oli *yleinen yrityskuva* (9,5%): tässä kohtaa korostettiin yleistä laatutasoa, asiakaspalvelun kehitystä ja toimivuutta sekä mahdollisuutta yrittäjäkuljettajien tukemiseen monopolisoitumisen välttämiseksi.

Joustavuuteen (7,1%) liittyivät yhteistyökyky sekä kyky hyödyntää yhteistyökumppaneita ja alihankintaa. Kuljetusten olisi toimittava myös häiriötilanteissa, kuten lakkojen tai tukilakkojen aikana. Lisäarvoa tuottavina palveluina (7,1%) mainittiin säiliötasojen seuranta ja muut lisäarvoa tuottavat palvelut sekä kyky kehittää asiakkaan tarvitsemia lisäpalveluita. Veloituksissa ja velvoitteissa (7,1%) mainittiin hinnoittelu ja maineen tärväytymisen uhka sekä lastaus ja purku tavarantoimittajan työnä. Luotettavuus mainittiin edellisistä ryhmistä poiketen vasta toiseksi viimeisenä (4,8%) – mainintoja oli kaksi: luotettavuus sekä oikeassa paikassa oikeaan aikaan oleminen. Vähiten huomiota saivat tehokkuusasiat (2,4%): yksi vastaajista mainitsi logistiikan hyödyntämisen tason tärkeänä tekijänä kuljetusyritystä valittaessa.

5.8 Kyselytutkimuksen pohjalta

Vastausten pohjalta saatiin varsin kattava kuva hyvästä kuljetusyhtiöstä eli toisin sanoen kriteereistä, jotka vaikuttavat kuljetusyhtiön valintaan. Mainittujen tekijöiden lisäksi tulevaan arviointiin lisätään tiettyjä varsinkin kuljetusreittiä, kuljetusmuotoa ja kuljetusyhtiötä samanaikaisesti valittaessa tärkeitä arvostelukriteereitä. Turvallisuutta pohdittaessa on mietittävä myös reitin soveltuvuutta kuljetuksiin, välimatkoja, risteyksiä ja muita vaarallisia alueita, asutusta ja vesistöjä. Muita kriteereitä voisivat olla kuljetusmuodon soveltuvuus kyseiseen kuljetukseen sekä muut velvoitteet ja lisäarvoa tuottavat palvelut.

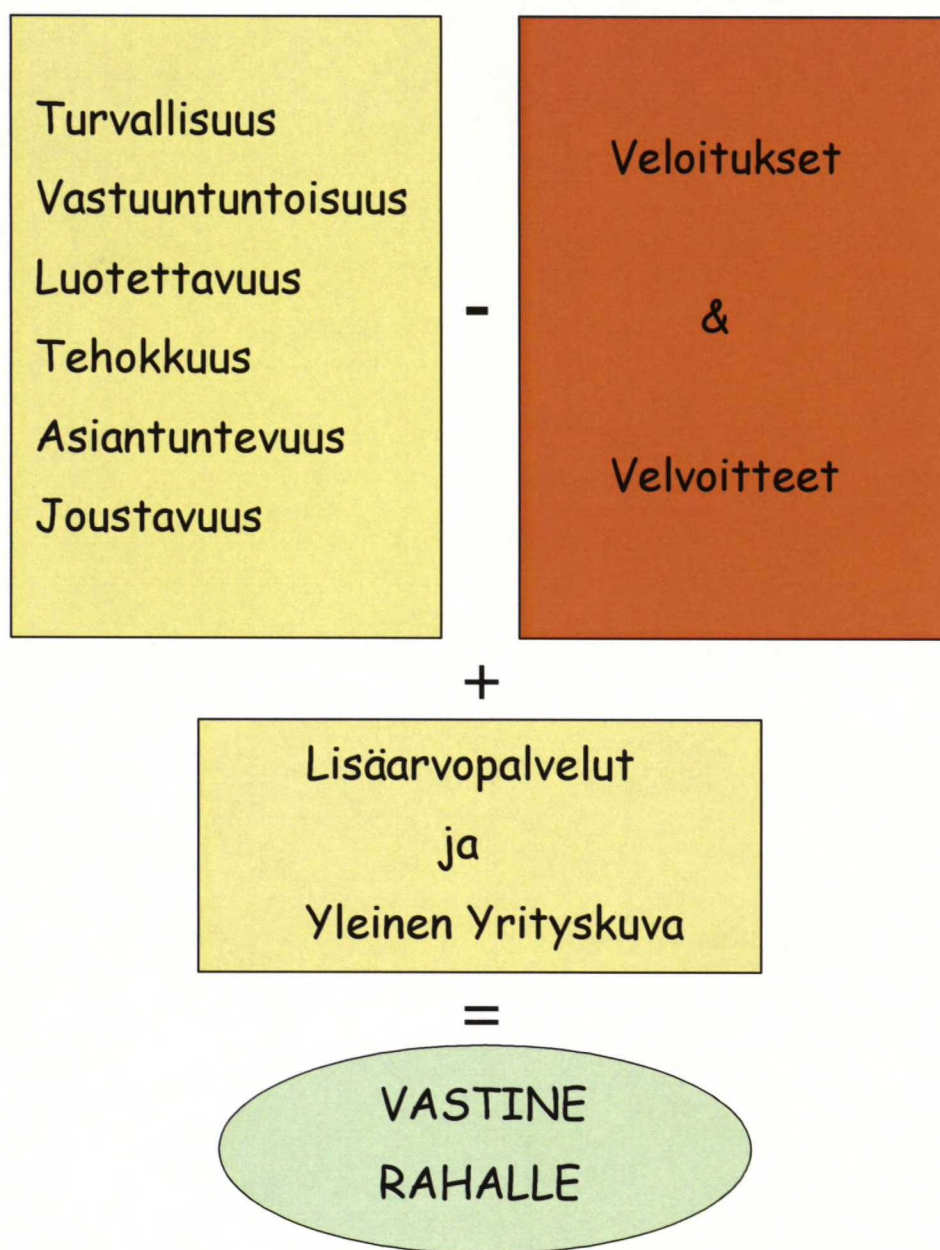
Taulukossa 5-1 on vielä esitetty eri tekijöiden merkitykset Kemiran henkilöstölle, kuljetusyhtiöille, asiakkaille ja muille tahoille sekä kaikkien yhteinen tulos. Taulukkoa tutkiessa on käsitettävä luokittelumenetelmä: prosentuaaliset osuudet ovat osuus kaikista ryhmän maininnoista. Täten mikäli esimerkiksi turvallisuuteen liittyviä asioita on jokainen maininnut kymmenen ja samalla jokainen on maininnut hinnan, saa turvallisuus kymmenkertaisen prosenttiosuuden hintaan verrattuna. Juuri esimerkiksi hinnan kohdalla on mainittava, että miltei jokainen mainitsi hinnan (noin 100%), vaikka sitä pidettiinkin jossain määrin toissijaisena tekijänä verrattuna toimitusvarmuuteen ja turvallisuuteen sekä kokonaiskuvaan ja laatuun.

Taulukko 5-1 Eri tekijöiden osuus maininnoista

| ASIAKKAAT | | KEMIRA | | | |
|---------------------------|---------|---------------------------|---------|---------------------------|---------|
| | % | | % | | |
| Turvallisuus | 26,9 % | Turvallisuus | 22,6 % | | |
| Luotettavuus | 23,1 % | Luotettavuus | 19,1 % | | |
| Joustavuus | 15,4 % | Yleinen yrityskuva | 16,7 % | | |
| Yleinen yrityskuva | 11,5 % | Vastuuntuntoisuus | 13,7 % | | |
| Vastuuntuntoisuus | 7,7 % | Asiantuntevuus | 10,1 % | | |
| Asiantuntevuus | 7,7 % | Veloitukset & Velvoitteet | 7,1 % | KAIKKI YHTEENSÄ | % |
| Veloitukset & Velvoitteet | 7,7 % | Joustavuus | 6,0 % | Turvallisuus | 19,3 % |
| Tehokkuus | 0,0 % | Tehokkuus | 2,4 % | Luotettavuus | 16,9 % |
| Lisäarvopalvelut | 0,0 % | Lisäarvopalvelut | 2,4 % | Yleinen yrityskuva | 15,1 % |
| | 100,0 % | | 100,0 % | Vastuuntuntoisuus | 13,9 % |
| | | | | Asiantuntevuus | 11,1 % |
| KULJETUSYHTIÖT | | MUUT | | Joustavuus | 7,5 % |
| | % | | % | Veloitukset & Velvoitteet | 6,9 % |
| Luotettavuus | 17,6 % | Vastuuntuntoisuus | 26,2 % | Tehokkuus | 4,8 % |
| Yleinen yrityskuva | 16,5 % | Turvallisuus | 21,4 % | Lisäarvopalvelut | 4,5 % |
| Asiantuntevuus | 13,2 % | Asiantuntevuus | 14,3 % | | 100,0 % |
| Turvallisuus | 11,0 % | Yleinen yrityskuva | 9,5 % | | |
| Vastuuntuntoisuus | 11,0 % | Joustavuus | 7,1 % | | |
| Joustavuus | 8,8 % | Lisäarvopalvelut | 7,1 % | | |
| Lisäarvopalvelut | 8,8 % | Veloitukset & Velvoitteet | 7,1 % | | |
| Tehokkuus | 6,6 % | Luotettavuus | 4,8 % | | |
| Veloitukset & Velvoitteet | 6,6 % | Tehokkuus | 2,4 % | | |
| | 100,0 % | | 100,0 % | | |

5.9 VAK-kuljetusten arvioinnin viitekehys

Kyselytutkimus johti kuvan 5-1 mukaisen viitekehysten syntyyn. Arviointikriteerit lokeroituivat yhdeksän pääotsikon alle, joista tämä viitekehys rakentuu. Tämän viitekehysten pohjalta rakentuu seuraavaksi alaotsikkoineen kuljetusten arviointityökalu.



Kuva 5-5-1 VAK-kuljetusten arvioinnin viitekehys

Viitekehyksen ja tuloskortin ideana on yhtälö, jonka mukaan vastine kuljetuksista maksettavalle rahalle on turvallisuus, vastuuntuntoisuus, luotettavuus, tehokkuus, asiantuntevuus ja joustavuus, joista vähennetään veloitukset ja velvoitteet, minkä jälkeen lisätään vielä yleinen yrityskuva ja lisäarvopalvelut. Kuljetuksia ja kuljetusyhtiöitä arvioitaessa näitä tekijöitä voidaan painottaa tilanteeseen, yritykseen ja toimialaan sopivalla tavalla. Myös näiden pääotsikoiden alla olevia tekijöitä tulee voida painottaa, ja mahdollista on oltava myös jättää joitain arviointikriteereitä haluttaessa pois tai lisätä uusia.

5.10 Mallin alaotsikot

Esitellyt yhdeksän pääotsikkoa on jaettu seuraavalla tavalla alaotsikoihin niin, että saatujen vastauksien pohjalta on mainitut tekijät lokeroitu kokoavien otsikoiden alle. Näiden alaotsikoiden mukaan syntyy kätevästi myös rakennettavan arviointityökalun rakenne.

TURVALLISUUS

- a) Kalusto, työkalut ja turvavälineet
- b) Lastaus ja purku, kuljetukset ja lepoajat, kuljettajien soveltuvuus ja vaihtuvuus
- c) Turvallisuusneuvonantaja, turvaohjeet, -säännöt ja -järjestelmät, jatkuva turvallisuustyö
- d) Onnettomuusriskit ja -historia, toiminta onnettomuustilanteissa
- e) Reitti, välimatka, kuorma, risteykset ja muut vaaralliset alueet, asutus

+

VASTUUNTUNTOISUUS

- a) Lainsäädännön ja ohjeiden noudattaminen, tarvittavat varusteet
- b) Ympäristö, ympäristöjärjestelmät
- c) Kuljettajien asenne ja motivoituneisuus
- d) Huolellisuus, epäkohtien korjaamishalu, työolosuhteet, palkkaus, vastuut ja reklamaatiot, kustannusvastaavuus

+

LUOTETTAVUUS

- a) Luotettavuus ja rehellisyys, salassapito, salailu
- b) Aikataulut, toimitusvarmuus, täsmällisyys
- c) Tavoitettavuus, kuuntelu ja vastaaminen, informointi, viiveet, tiedon kulku, poikkeustapaukset
- d) Sovitusta kiinni pitäminen, sopimuksen ja yrityksen pysyvyys, asioiden sujuvuus
- e) Kuljetukset ja kuljettajat moitteettomia

+

TEHOKKUUS

- a) Tehokas toiminta, logistiikan optimointi, raaka-ainesaanti, taloudellinen ajotapa, kustannustehokkuus, isot volyymit, toiminta-alueen laajuus, yksikön kuljetuskyky, kuljetusmuodon soveltuvuus
- b) Ajojärjestely, reititys, yhdistely, paluukuljetukset, nopeus, terminaalitoiminta, ovelta-ovelle -toimitukset

+

ASIAANTUNTEVUUS

- a) Ammattitaito ja osaaminen, VAK-tuntemus
- b) Koulutus, kuljettajien sopivuus
- c) Tietojärjestelmät, paikkatiedot, tekninen tuki, uudet tekniikat ja uusiutuminen
- d) Lastaus- ja purkupaikkojen sekä tuotteiden ja alan/infrastruktuurin tuntemus
- e) Laatujärjestelmät

+

JOUSTAVUUS

- a) Joustavuus ja venyminen poikkeustilanteissa, aikataulun joustot
- b) Yhteistyö
- c) Kapasiteetti, saatavuus ja tilausten vaivattomuus
- d) Valmius muutoksiin, hinnoittelumuutokset, hinnoitteluperusteiden paljastaminen

-

VELOITUKSET JA VELVOITTEET

- a) Halpuus/edullisuus
- b) Halvan hinnan aiheuttamat kustannukset maineen tärväytyessä
- c) Laskutus
- d) Velvoitteet, lastaus ja purku yms.

+

LISÄARVOPALVELUT

- a) Asiakkaan tarpeiden huomiointi ja lisäpalvelut, räätälöidyt palvelut
- b) Säiliötason seuranta, asiakkaan mahdollisuus valvoa kuljetuksia
- c) Muut lisäarvoa tuovat palvelut

+

YLEINEN YRITYSKUVA

- a) Kokonaiskuva/imago, ulkoasu, laatutaso, asiakastyytyväisyys, asiallinen toiminta
- b) Palvelu
- c) Siisteys ja puhtaus, kaluston ulkonäkö
- d) Asiakkaan kunnioitus ym. arvot, miellyttävä toiminta toimittajaa ja vastaanottajaa kohtaan
- e) Pienen kuljetusyrittäjän tukeminen, mainonta, omistajarakenne, koko, taloudellinen tilanne, markkinaosuus, henkilöstö, halu palvella pieniäkin yrityksiä

6 Arviointityökalu ja työkalun käyttö kohdeyrityksessä

Tässä luvussa valitaan käytettävä arviointimenetelmä, ja arvioitavat kriteerit jäsennellään uudestaan menetelmään sopivaan järjestykseen. Empirian toisessa osassa alkaen kappaleesta 6-3 valintakriteerit painotetaan ensin arviointimenetelmän avulla, minkä jälkeen samaa menetelmää käytetään varsinaisen loppuarvioinnin tekemiseen. Lopuksi saatua tulosta käydään läpi ja arvioidaan kriittisesti.

6.1 Käytettävä arviointimenetelmä - AHP

Alunperin tarkoituksena oli rakentaa pääosin verbaalinen tulokortti VAK-kuljetusten kehittämiseen, arviointiin, valintaan ja ohjaukseen. Kuitenkin kriteeristön kartoituksen jälkeen, kun oli aika ryhtyä rakentamaan tulokorttia, kävi ilmi, ettei tulokortti välttämättä olekaan paras mahdollinen väline kuljetusten arviointiin. Tulokortti tuntui suorastaan kankealta tavalta arvioida ulkoista kumppania, kun vaihtoehtona oli teoriaosuudessa esitelty monimuuttujamallit.

Analyttisen hierarkiaproessin valinta perustui moneen syyhyn. Conjoint-analyysin verrattuna sen käyttö ja työkalun rakentaminen on selkeämpää. Tämän lisäksi conjoint-työkalu palvelee parhaiten painokertoimien hakua, kun taas AHP toimii samalla mekaniikalla niin preferenssien valinnassa kuin kuljetusyritysten vertailussa. Verrattaessa laatu- ja ympäristöjärjestelmiin sekä tulokortteihin AHP:n edut tulivat vieläkin selvemmin esille:

- Arviointi voidaan paloitella pieniin osiin
- Kahden tekijän tai yrityksen arvioiminen keskenään on tehokasta ja helppoa
- AHP:n avulla voi verrata kvantitatiivisia asioita tietämättä niiden tarkkaa lukuarvoa
- AHP:n arviointitaulukko voidaan kätevästi lähettää lukuisille arvioijille, joiden kesken voidaan ratkaista päättäjien yhteinen mielipide, ja samalla voidaan välttää yksittäisen henkilön lukkiutuneiden tai vääristyneiden mielipiteiden liika paino päätöksessä
- AHP:n avulla voidaan mitata preferenssejä silloin tällöin tilanteiden muuttuessa olennaisesti, kun taas vertailuja voidaan näiden painokertoimien avulla tehdä useammin

- AHP:n avulla voidaan kartoittaa kaikkien kuljetusyritysten paremmuus, mutta analyttistä hierarkiaprosessia voi käyttää myös kuljetusyrityksen valintaan yksittäisellä reitillä.
- AHP mukailee luonnollista ihmisen valintaprosessia, ja sen käyttö on sen vuoksi mielekästä ja mielenkiintoista päätöksentekijälle

6.2 Arvioitavat kriteerit

AHP-arviointimenetelmää varten oli tarpeen hieman muokata edellisessä luvussa ja viitekehyksessä esiteltyjä kriteereitä. Muutokset olivat kolmenlaisia:

- 1) Pääotsikko vastuuntuntoisuudesta oli erotettava omaksi ryhmäkseen ympäristö, mikä johti pääotsikoiden lukumäärän kasvamiseen kymmeneen. Keskinäisissä parivertailuissa on voitava verrata ympäristöasioita esimerkiksi turvallisuuteen tai vastuuntuntoisuuteen.
- 2) Viitekehyksessä esitelty yhtälömuoto tuli merkityksettömäksi AHP-menetelmässä, jossa kustakin ryhmästä saa parempia tai huonompia pisteitä. Tämä koskee osiota veloitukset ja velvoitteet, joka aiemmin vähennettiin muista ryhmistä. Nyt tästäkin ryhmästä saa lisäpisteitä esimerkiksi, jos hinnoittelu on alhainen, laskutus selkeää ja maksuajat pitkiä.
- 3) Alaotsikot muokkautuivat edelleen ja joidenkin niiden sijainti vaihtui eri pääotsikoiden kesken toimimaan paremmin AHP-menetelmässä.

Arviointityökalussa käytettävien pääotsikoiden sisältö on seuraavanlainen:

1) TURVALLISUUS

- 1 - Kaluston kunto
- 2 - Työkalut ja turvavälineet
- 3 - Tarkastukset ja kunnossapito
- 4 - Lastaus ja purku
- 5 - Kuljetus
- 6 - Kuljettajat
- 7 - Turvallisuusneuvonantajan toiminta
- 8 - Turvallisuusjärjestelmät ja -säännöt
- 9 - Jatkuva turvallisuustyö
- 10 - Onnettomuushistoria
- 11 - Toiminta onnettomuustilanteissa
- 12 - Toiminta onnettomuustilanteiden jälkeen
- 13 - Läheltä piti -tapauksen hoitaminen
- 14 - Reittiin liittyvät tekijät (välimatka, asutus, vesistöt, risteykset ym. vaaralliset alueet)

2) VASTUUNTUNTOISUUS

- 1 - Lainsäädännön ja ohjeiden noudattaminen
- 2 - Kuljetuksen ostajan vaatimusten täyttäminen
- 3 - Lepoaikojen noudattaminen
- 4 - Tarvittavat varusteet
- 5 - Tarvittavat asiakirjat ja luvat
- 6 - Kuljettajien asenne ja motivoituneisuus
- 7 - Epäkohtien korjaamishalu ja reklamaatioiden käsittely, vastuiden hoito
- 8 - Huolellisuus

3) YMPÄRISTÖ

- 1 - Ympäristöstä huolehtiminen
- 2 - Ympäristöjärjestelmät
- 3 - Ympäristön kuormitus
- 4 - Terveysasioiden ja hygienian hoito

4) LUOTETTAVUUS

- 1 - Luotettavuus ja rehellisyys sekä salassapito ja salailun välttäminen
- 2 - Toimitusvarmuus ja täsmällisyys
- 3 - Tiedon kulku (tavoitettavuus, kuuntelu ja vastaaminen, informointi, viiveet)
- 4 - Sovitusta kiinni pitäminen, sopimuksen ja yrityksen pysyvyys
- 5 - Asioiden sujuvuus
- 6 - Moitteettomat kuljetukset ja kuljettajat

5) TEHOKKUUS

- 1 - Tehokas toiminta (logistiikan optimointi, taloudellinen ajotapa, kustannustehokkuus)
- 2 - Kapasiteetti, kuljetusvolyymit, yksikön kuljetuskyky
- 3 - Toiminta-alueen laajuus
- 4 - Kuljetusmuodon soveltuvuus
- 5 - Ajojärjestelyn tehokkuus (reititys, yhdistely, paluukuljetukset, nopeus, ovelta ovelle, terminaalitoiminta)

6) ASIAANTUNTEVUUS

- 1 - Ammattitaito ja osaaminen
- 2 - VAK-tuntemus
- 3 - Koulutus (jatkuva)
- 4 - Kuljettajien ammattitaito ja sopivuus työhön
- 5 - Tietojärjestelmät
- 6 - Uusiutuminen ja uudet tekniikat
- 7 - Alan ja alueiden tuntemus (lastaus- ja purkupaikat yms.)
- 8 - Laatujärjestelmät

7) JOUSTAVUUS

- 1 - Joustavuus ja venyminen poikkeustilanteissa
- 2 - Aikataulun joustot
- 3 - Kyky yhteistyöhön/Yhteistyön taso
- 4 - Saatavuus ja tilausten vaivattomuus
- 5 - Valmius muutoksiin
- 6 - Joustavuus hinnoittelussa

8) VELOITUKSET JA VELVOITTEET

- 1 - Hinta
- 2 - Hinnoitteluperusteiden selvittäminen
- 3 - Laskutus (maksuajat)
- 4 - Laskutus (selkeys ja tehokkuus)
- 5 - Lisävelvoitteet kuljetuksen ostajalle

9) LISÄARVOPALVELUT

- 1 - Paikkatiedot/Asiakkaan mahdollisuus valvoa kuljetuksia
- 2 - Lastaus ja purku
- 3 - Säiliötasojen seuranta
- 4 - Tekninen tuki
- 5 - Rääätälöidyt palvelut
- 6 - Asiakkaan tarpeiden huomiointi
- 7 - Muut lisäarvoa tuottavat palvelut

10) YLEINEN YRITYSKUVA

- 1 - Imago, kokonaiskuva, ulkoasu
- 2 - Laatu
- 3 - Asiallinen toiminta
- 4 - Palvelu
- 5 - Työolosuhteet (tilat, työilmapiiri, työläinsäädännön ja sopimusten kunnioitus, palkkaus)
- 6 - Siisteys ja puhtaus (yritys, kalusto)
- 7 - Miellyttävyys ja asiakkaan kunnioitus
- 8 - Kuljetuksen ostajan edustaminen asiakkaan luona
- 9 - Taloudellinen tilanne, koko, markkinaosuus
- 10 - Johdon sitoutuminen ja toiminta

6.3 Kriteerien painottaminen Kemiran käyttöön

Kyselyjen ja kirjallisuuden pohjalta syntynyt sekä AHP-menetelmää varten muokattu kriteeristö annettiin Kemiralla kuljetuksista vastaavien henkilöiden arvioitavaksi. Kysely lähetettiin sähköpostitse 14 henkilölle, joista seitsemän eli 50 % vastasi. Näiden vastausten pohjalta voitiin hakea vastaajien keskiarvo kunkin arviointitekijän painolle. Kyselyssä käytetty arviointilomake on esitetty liitteessä 1.

Vastaajat arvioivat kaikkien kymmenen pääotsikon tärkeyttä pareittain. Näin arviointikohtia oli yhteensä 45. Arviointikohtien määrän kasvaminen liian suureksi haluttiin estää, ja niinpä arvioijat pitivät arviointia tehdessään käsissään luvussa 7.2 esitettyä listaa muodostaaksen kuvan kunkin pääotsikon sisällöstä. Arviointiasteikko oli välillä 1-5, jossa 1 = yhtä tärkeitä, 2 = hieman tärkeämpi, 3 = tärkeämpi, 4 = paljon tärkeämpi ja 5 = erittäin paljon tärkeämpi. Arvioinnin tuloksista saatiin koottua taulukko 6-1.

Taulukko 6-1 Arviointikriteereiden saamat painoarvot

| | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Arvioija 4 | Arvioija 5 | Arvioija 6 | Arvioija 7 | Max | Min | Max-Min | Suhtero | Keskiarvo |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------|--------|---------|---------|-----------|
| Turvallisuus | 15,0 % | 17,8 % | 14,1 % | 31,3 % | 23,4 % | 9,7 % | 18,6 % | 31,3 % | 9,7 % | 21,6 % | 69,1 % | 18,54 % |
| Vastuuntuntoisuus | 12,4 % | 15,5 % | 17,0 % | 13,4 % | 12,1 % | 12,4 % | 16,9 % | 17,0 % | 12,1 % | 4,8 % | 28,6 % | 14,26 % |
| Ympäristö | 4,2 % | 5,2 % | 6,5 % | 6,0 % | 11,7 % | 12,2 % | 21,3 % | 21,3 % | 4,2 % | 17,0 % | 80,1 % | 9,58 % |
| Luotettavuus | 12,5 % | 22,2 % | 15,0 % | 16,0 % | 15,9 % | 23,8 % | 11,7 % | 23,8 % | 11,7 % | 12,1 % | 50,7 % | 16,73 % |
| Tehokkuus | 17,9 % | 10,9 % | 9,6 % | 9,2 % | 6,2 % | 3,4 % | 9,8 % | 17,9 % | 3,4 % | 14,5 % | 80,9 % | 9,58 % |
| Asiantuntevuus | 12,1 % | 11,3 % | 17,6 % | 6,9 % | 14,8 % | 10,4 % | 7,5 % | 17,6 % | 6,9 % | 10,8 % | 61,0 % | 11,52 % |
| Joustavuus | 6,5 % | 7,3 % | 5,3 % | 6,8 % | 5,9 % | 16,1 % | 5,3 % | 16,1 % | 5,3 % | 10,8 % | 67,3 % | 7,58 % |
| Veloitukset | 5,2 % | 2,9 % | 8,5 % | 3,8 % | 3,7 % | 2,6 % | 3,3 % | 8,5 % | 2,6 % | 5,9 % | 69,5 % | 4,29 % |
| Lisäarvopalvelut | 10,2 % | 3,4 % | 2,7 % | 3,3 % | 3,6 % | 5,2 % | 3,0 % | 10,2 % | 2,7 % | 7,5 % | 73,8 % | 4,46 % |
| Yleinen yrityskuva | 4,0 % | 3,6 % | 3,7 % | 3,4 % | 2,8 % | 4,2 % | 2,7 % | 4,2 % | 2,7 % | 1,5 % | 36,4 % | 3,46 % |
| | 100,0 % | 100,0 % | 100,0 % | 100,0 % | 100,0 % | 100,0 % | 100,0 % | | | | | 100,0 % |

Taulukosta ilmenee, että turvallisuus koettiin tärkeimmäksi tekijäksi (18,54%), ja nämä asiat ovatkin viime aikoina olleet paljon esillä, ja turvallisuuden merkitys on ollut jatkuvasti kasvusuunnassa. Toiseksi tärkein tekijä oli luotettavuus (16,73%), minkä merkittävyys on luonnollista paperialan seisokkien kalliuden vuoksi. Kolmanneksi tärkeimpänä pidettiin vastuuntuntoisuutta (14,26%). Asiantuntevuus sai myös yli kymmenen prosentin kannatuksen (11,52%). Vähiten huomiota saivat yleinen yrityskuva (3,46%), veloitukset ja velvoitteet (4,29%) ja lisäarvopalvelut (4,46%). Veloitusten ja lisäarvopalveluiden pieni merkitys johtunee siitä, että näiden asioiden oletetaan olevan kunnossa, ja ne ovat myös miltei samalla tasolla eri kuljetusyri-tysten kesken. Niinpä ne eivät saa suurta painoarvoa, mutta eivät myöskään todennäköisesti paljoa tekisi eroa lopputulokseen muutenkaan samalla tasolla olemisen vuoksi. Esitellyt painoarvot vaikuttavat AHP-menetelmällä tehtäviin vertailuihin, ja niinpä tärkeimpien kriteereiden parantaminen tuo kuljetusyhtiöille huomattavasti enemmän lisäpisteitä verrattuna esimerkiksi yleisen yrityskuvan parantamiseen.

Yksittäisten arvioijien huippusijoituksia olivat turvallisuus (31,3%), luotettavuus (23,8%) ja ympäristö (21,3%). Nämä tulokset osoittavat, kuinka jonkin yksittäisen arvioijan mieltymykset turvallisuutta, luotettavuutta tai ympäristöä kohtaan saattavat olla korkeallakin työtehtävistä tai henkilökohtaisista syistä johtuen, ja niinpä on hyvä hakea usean arvioijan yhteismielipidettä. Pienimpiä yksittäisten arviointien tuloksia olivat veloitukset ja velvoitteet (2,6%) sekä lisäarvopalvelut ja yleinen yrityskuva (molemmat 2,7%).

Suurimpia suhteellisia eroja eli toisin sanoen erimielisyyttä arvioijien kesken kriteereiden merkityksessä esiintyi tehokkuudessa (80,9%), ympäristöasioissa (80,1%), lisäarvopalveluissa (73,8%), veloituksissa ja velvoitteissa (69,5%) sekä turvallisuudessa (69,1%). Yksimielisimpiä oltiin vastuuntuntoisuudesta, jossa suhteellinen ero oli 28,6 % ja yleisestä yrityskuvasta (36,4%).

Taulukossa 6-2 on vielä eri tekijöiden saamat painoarvot suuruusjärjestyksessä. Näitä painoarvoja käytetään seuraavan luvun vertailussa pohjatietona.

Taulukko 6-2 Painoarvot suuruusjärjestyksessä

| Arviointikriteeri | Painoarvo |
|--------------------|-----------|
| Turvallisuus | 18,54 % |
| Luotettavuus | 16,73 % |
| Vastuuntuntoisuus | 14,26 % |
| Asiantuntevuus | 11,52 % |
| Ympäristö | 9,58 % |
| Tehokkuus | 9,58 % |
| Joustavuus | 7,58 % |
| Lisäarvopalvelut | 4,46 % |
| Veloitukset | 4,29 % |
| Yleinen yrityskuva | 3,46 % |
| | 100,0 % |

6.4 Työkalun käyttö Kemiran ongelmassa

Kemiran ongelmassa - Viinikan ja VR:n vertailussa rikkidioksidin kuljetuksessa Harjavallasta Raumalle - käytetty arviointilomake on esitetty tutkielmassa liitteenä 2. Arviointi suoritettiin vertailemalla yrityksiä keskenään kaikissa alaotsikoissa, joita on yhteensä 73 kappaletta. Mikäli vertailussa olisi ollut lukuisia yrityksiä, olisi vertailu voitu rajoittaa pääotsikoihin liian työmäärän estämiseksi, mutta näin pieneen vertailuun alaotsikoiden arviointi on vielä mielekästä, ja antaa täten luotettavamman lopputuloksen. Arviointi suoritettiin asteikolla 1-5, jossa 1 = yhtä hyvä, 2 = hieman parempi, 3 = parempi, 4 = paljon parempi ja 5 = erittäin paljon parempi. Jokaisen alaotsikon tulos laskettiin erikseen AHP-menetelmällä. Kunkin pääotsikon sisällä laskettiin alaotsikoiden saamat keskiarvot kummallekin yritykselle. Tämän jälkeen kaikkien kymmenen pääotsikon saama arvo painotettiin edellisessä luvussa ja arvioinnissa saaduilla painoarvoilla ja näin saatiin lopputulos yritysten keskinäiselle paremmuudelle.

Viinikan ja VR:n arviointiin osallistui kolme kokenutta Kemiran työntekijää, jotka ovat kaikki olleet paljon tekemisissä kyseisten yritysten tai kuljetettavan aineen kanssa. Arvioijina olivat asiakaspalvelupäällikkö Harjavallasta sekä logistiikka- ja tuotepäälliköt Helsingistä.

Tässä kappaleessa 6-4 käydään läpi vastaajien arvioita yksi pääotsikko kerrallaan ja seuraavassa kappaleessa esitellään lopputulokset pääotsikoittain sekä näiden pohjalta kriteereiden tärkeydellä painotettu arvioinnin lopputulos.

TURVALLISUUS (Kohta 1/10)

| | | | |
|--|------|------|------|
| Kaluston kunto | | | |
| VR | 0,5 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 2 | 3 | 2 |
| Työkalut ja turvavälineet | | | |
| VR | 0,33 | 0,5 | 1 |
| Viinikka | 3 | 2 | 1 |
| Tarkastukset ja kunnossapito | | | |
| VR | 0,25 | 0,33 | 1 |
| Viinikka | 4 | 3 | 1 |
| Lastaus ja purku | | | |
| VR | 0,2 | 0,25 | 0,33 |
| Viinikka | 5 | 4 | 3 |
| Kuljetusten turvallisuus | | | |
| VR | 2 | 0,5 | 1 |
| Viinikka | 0,5 | 2 | 1 |
| Kuljettajat/turvallisuus | | | |
| VR | 0,2 | 0,5 | 1 |
| Viinikka | 5 | 2 | 1 |
| Turvallisuusneuvonantajien toiminta | | | |
| VR | 0,2 | 0,25 | 1 |
| Viinikka | 5 | 4 | 1 |
| Turvallisuusjärjestelmät ja -säännöt | | | |
| VR | 0,33 | 0,5 | 1 |
| Viinikka | 3 | 2 | 1 |
| Jatkuva turvallisuustyö | | | |
| VR | 0,5 | 0,5 | 1 |
| Viinikka | 2 | 2 | 1 |
| Onnettomuushistoria | | | |
| VR | 1 | 3 | 2 |
| Viinikka | 1 | 0,33 | 0,5 |
| Toiminta onnettomuustilanteissa | | | |
| VR | 0,5 | 0,33 | 1 |
| Viinikka | 2 | 3 | 1 |
| Toiminta onnettomuustilanteiden jälkeen | | | |
| VR | 1 | 1 | 1 |
| Viinikka | 1 | 1 | 1 |
| Läheltä piti -tapauksen hoitaminen | | | |
| VR | 0,5 | 0,5 | 1 |
| Viinikka | 2 | 2 | 1 |
| Reittiin liittyvät tekijät - välimatka, asutus, vesistöt, risteykset ym. vaaralliset alueet jne. | | | |
| VR | 0,5 | 0,33 | 1 |
| Viinikka | 2 | 3 | 1 |

Turvallisuusasioissa yksi arvioijista piti yrityksiä erittäin saman tasoisina. Muut kaksi pitivät pääsääntöisesti Viinikkaa parempana turvallisuuteen liittyvissä tekijöissä. Erityisesti tarkastuksissa ja kunnossapidossa, lastauksessa ja purkamisessa sekä turvallisuusneuvonantajien toiminnassa Viinikka sai huomattavasti paremmat arvosanat. Lastauksen ja purkamisen VR jättää asiakkaan hoidettavaksi, mikä vaikuttaa VR:n saamiin huonoihin arvosanoihin. Onnettomuushistoriassa ja kuljetusten turvallisessa sujumisessa VR sai hieman parempia arvioita. On kuitenkin huomattava, että VR:llä on vähemmän kuljetuksia ja täten vähemmän onnettomuuksiakin.

VASTUUNTUNTOISUUS (2/10)

| | | | |
|---|-----|---|---|
| Lainsäädännön ja ohjeiden noudattaminen | | | |
| VR | 0,5 | 1 | 1 |
| Viinikka | 2 | 1 | 1 |

| | | | |
|---|------|------|-----|
| Kuljetuksen ostajan vaatimusten täyttäminen | | | |
| VR | 0,25 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 4 | 3 | 2 |

| | | | |
|---------------------------|---|---|-----|
| Lepoaikojen noudattaminen | | | |
| VR | 1 | 1 | 2 |
| Viinikka | 1 | 1 | 0,5 |

| | | | |
|-----------------------|-----|------|---|
| Tarvittavat varusteet | | | |
| VR | 0,5 | 0,33 | 1 |
| Viinikka | 2 | 3 | 1 |

| | | | |
|---------------------------------|------|---|---|
| Tarvittavat asiakirjat ja luvat | | | |
| VR | 0,25 | 1 | 1 |
| Viinikka | 4 | 1 | 1 |

| | | | |
|---|------|-----|-----|
| Kuljettajien asenne ja motivoituneisuus | | | |
| VR | 0,25 | 0,5 | 0,5 |
| Viinikka | 4 | 2 | 2 |

| | | | |
|--|-----|------|-----|
| Epäkohtien korjaamishalu, reklamaatioiden käsittely, vastuiden hoito | | | |
| VR | 0,5 | 0,25 | 0,5 |
| Viinikka | 2 | 4 | 2 |

| | | | |
|--------------|---|---|---|
| Huolellisuus | | | |
| VR | 1 | 1 | 1 |
| Viinikka | 1 | 1 | 1 |

YMPÄRISTÖ (3/10)

| | | | |
|----------------------------|---|-----|-----|
| Ympäristöstä huolehtiminen | | | |
| VR | 1 | 0,5 | 2 |
| Viinikka | 1 | 2 | 0,5 |

| | | | |
|-----------------------|---|---|---|
| Ympäristöjärjestelmät | | | |
| VR | 1 | 1 | 1 |
| Viinikka | 1 | 1 | 1 |

| | | | |
|----------------------|-----|-----|------|
| Ympäristön kuormitus | | | |
| VR | 2 | 0,5 | 3 |
| Viinikka | 0,5 | 2 | 0,33 |

| | | | |
|------------------------------------|---|---|---|
| Terveysasioiden ja hygienian hoito | | | |
| VR | 1 | 1 | 1 |
| Viinikka | 1 | 1 | 1 |

Vastuuntuntoisuudessa Viinikkaa pidettiin järjestelmällisesti parempana tai vähintään yhtä hyvänä kuin VR. Viinikan katsottiin hoitavan selvästi paremmin muun muassa vaatimusten täyttämisen sekä reklamaatiot ja vastuunsa. Kuljettajien asenne näyttäisi olevan parempi Viinikalla, jolla on myös arvioijien mielestä paremmin hoidossa tarvittavat luvat ja varusteet.

Ympäristöasioissa yrityksistä ei löytynyt selvää eroa. Yksi arviojista oli enemmän Viinikan puolella, kaksi VR:n puolella. Ympäristöä VR kuormittaa vähemmän, mikä näkyi myös kahdessa kolmesta vastauksesta. Erikoista oli, että ympäristöjärjestelmiä ei pidetty lainkaan erilaisina, vaikka VR:llä onkin huomattavasti suuremmat resurssit hoitaa ympäristöasioitaan, ja heidän suoriutumistaan näissä asioissa myös seurataan huomattavasti enemmän kuin Viinikan kohdalla.

LUOTETTAVUUS (4/10)

| | | | |
|--|---|-----|---|
| Luotettavuus ja rehellisyys sekä salassapito ja salailun välttäminen | | | |
| VR | 1 | 0,5 | 1 |
| Viinikka | 1 | 2 | 1 |

| | | | |
|---------------------------------|-----|------|-----|
| Toimitusvarmuus ja täsmällisyys | | | |
| VR | 0,2 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 5 | 3 | 2 |

| | | | |
|--|------|-----|-----|
| Tiedon kulku - tavoitettavuus, kuuntelu ja vastaaminen, informointi, viiveet | | | |
| VR | 0,33 | 0,5 | 0,5 |
| Viinikka | 3 | 2 | 2 |

| | | | |
|--|------|---|-----|
| Sovitusta kiinni pitäminen, sopimuksen ja yrityksen pysyvyys | | | |
| VR | 0,33 | 1 | 2 |
| Viinikka | 3 | 1 | 0,5 |

| | | | |
|-------------------|------|------|------|
| Asioiden sujuvuus | | | |
| VR | 0,33 | 0,33 | 0,33 |
| Viinikka | 3 | 3 | 3 |

| | | | |
|--|-----|---|---|
| Moitteettomat kuljetukset ja kuljettajat | | | |
| VR | 0,5 | 1 | 1 |
| Viinikka | 2 | 1 | 1 |

TEHOKKUUS (5/10)

| | | | |
|--|------|-----|-----|
| Tehokas toiminta (logistiikan optimointi, talodellinen ajotapa, kustannustehokkuus jne.) | | | |
| VR | 0,33 | 0,5 | 0,5 |
| Viinikka | 3 | 2 | 2 |

| | | | |
|--|------|-----|-----|
| Kapasiteetti, kuljetusvolyymit, yksikön kuljetuskyky | | | |
| VR | 0,33 | 0,5 | 0,5 |
| Viinikka | 3 | 2 | 2 |

| | | | |
|-------------------------|------|------|-----|
| Toiminta-alueen laajuus | | | |
| VR | 0,25 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 4 | 3 | 2 |

| | | | |
|----------------------------|-----|------|-----|
| Kuljetusmuodon soveltuvuus | | | |
| VR | 0,2 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 5 | 3 | 2 |

| | | | |
|---|------|---|-----|
| Ajojärjestelyn tehokkuus - reititys, yhdistely, paluukuljetukset, nopeus, ovelta ovelle | | | |
| VR | 0,25 | 1 | 0,5 |
| Viinikka | 4 | 1 | 2 |

Tutkimustulosten perusteella Viinikkaa voidaan pitää kilpailijaansa selvästi *luotettavampana* yrityksenä. Ainoastaan sovitusta kiinni pitämisessä sekä sopimuksien ja yrityksen pysyvyydessä yksi arvioija piti Viinikkaa hieman huonompana. Vastausten perusteella Viinikalla asiat sujuvat hyvin, tieto kulkee, tavoitettavuus ja informointi ovat hyvällä tasolla sekä toimitusvarmuus ja täsmällisyys ovat kohdallaan verrattuna junayhtiöön. On selvää, että kumipyöräliikenteessä sekä huomattavasti pienemmässä yrityksessä asiat pystytään hoitamaan selvästi sujuvammin.

Myös *tehokkuudessa* VR jää vastaajien mukaan selvästi Viinikan jalkoihin. Toiminta-alue on huomattavasti laajempi, kuljetusmuoto on soveltuvampi kyseiseen kuljetukseen ja ajojärjestely on tehokkaampaa. Kapasiteetin ja kuljetuskyvyn pitämistä parempana Viinikalla voisi hieman kritisoida, sillä junakuljetuksia käytetään juuri suurten määrien kuljetuksiin ja junavaunussa myös voidaan kuljettaa 30 % enemmän rikkidioksidia.

ASiantuntevuus (6/10)

| | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|
| Ammattitaito ja osaaminen | | | |
| VR | 0,2 | 0,5 | 0,5 |
| Viinikka | 5 | 2 | 2 |

| | | | |
|--------------|-----|-----|---|
| VAK-tuntemus | | | |
| VR | 0,2 | 0,5 | 1 |
| Viinikka | 5 | 2 | 1 |

| | | | |
|--------------------|------|---|---|
| Koulutus (jatkuva) | | | |
| VR | 0,25 | 1 | 1 |
| Viinikka | 4 | 1 | 1 |

| | | | |
|--|------|------|---|
| Kuljettajien ammattitaito ja sopivuus työhön | | | |
| VR | 0,25 | 0,33 | 1 |
| Viinikka | 4 | 3 | 1 |

| | | | |
|-------------------|------|---|---|
| Tietojärjestelmät | | | |
| VR | 0,33 | 1 | 1 |
| Viinikka | 3 | 1 | 1 |

| | | | |
|---------------------------------|------|-----|-----|
| Uusiutuminen ja uudet tekniikat | | | |
| VR | 0,25 | 0,5 | 0,5 |
| Viinikka | 4 | 2 | 2 |

| | | | |
|--|-----|------|-----|
| Kuljetusalan ja alueiden tuntemus - lastaus- ja purkupaikat yms. | | | |
| VR | 0,2 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 5 | 3 | 2 |

| | | | |
|-------------------|------|---|---|
| Laatujärjestelmät | | | |
| VR | 0,33 | 1 | 1 |
| Viinikka | 3 | 1 | 1 |

JOUSTAVUUS (7/10)

| | | | |
|---|-----|-----|-----|
| Joustavuus ja venyminen poikkeustilanteissa | | | |
| VR | 0,2 | 0,2 | 0,5 |
| Viinikka | 5 | 5 | 2 |

| | | | |
|--------------------|-----|-----|-----|
| Aikataulun joustot | | | |
| VR | 0,2 | 0,2 | 0,5 |
| Viinikka | 5 | 5 | 2 |

| | | | |
|-----------------------------------|------|---|-----|
| Kyky yhteistyöhön/Yhteistyön taso | | | |
| VR | 0,25 | 1 | 0,5 |
| Viinikka | 4 | 1 | 2 |

| | | | |
|-------------------------------------|------|------|-----|
| Saatavuus ja tilausten vaivattomuus | | | |
| VR | 0,25 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 4 | 3 | 2 |

| | | | |
|--------------------|------|------|-----|
| Valmius muutoksiin | | | |
| VR | 0,25 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 4 | 3 | 2 |

| | | | |
|---------------------------|---|-----|-----|
| Joustavuus hinnoittelussa | | | |
| VR | 1 | 0,5 | 0,5 |
| Viinikka | 1 | 2 | 2 |

Asiantuntevuudessa ja joustavuudessa Viinikka sai joka tekijässä paremmat arviot kuin VR. Asiantuntevuuden kohdalla kuljettajia pidettiin ammattitaitoisimpina ja sopivampina, mikä johtuu Viinikan erikoistumisesta juuri vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Tähän liittyen myös VAK-tuntemus sekä tämän kuljetusalan tuntemus ovat selvästi paremmalla tasolla. Viinikkaa pidettiin myös parempana uusiutumaan ja ottamaan uusia tekniikoita käyttöönsä.

Viinikka on poikkeustilanteissa erittäin paljon joustavampi kuin VR, mikä näkyy selvästi vastaustuloksissa. Raideliikenne ei pysty mukautumaan nopeisiin muutoksiin samalla tavalla kuin yksittäinen säiliöauto, joka voidaan hetkessä kutsua paikalle. Tilauksen teko on myös helpompaa.

VELOITUKSET JA VELVOITTEET (8/10)

| | | | |
|---------------------------------------|------|------|------|
| Hinta | | | |
| VR | 2 | 0,33 | 1 |
| Viinikka | 0,5 | 3 | 1 |
| Hinnitteluperusteiden selvittäminen | | | |
| VR | 0,25 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 4 | 3 | 2 |
| Laskutus - maksuajat | | | |
| VR | 0,25 | 1 | 0,5 |
| Viinikka | 4 | 1 | 2 |
| Laskutus - selkeys ja tehokkuus | | | |
| VR | 0,2 | 1 | 0,33 |
| Viinikka | 5 | 1 | 3 |
| Lisävelvoitteet kuljetuksen ostajalle | | | |
| VR | 0,33 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 3 | 3 | 2 |

LISÄARVOPALVELUT (9/10)

| | | | |
|--|------|------|------|
| Paikkatiedot, asiakkaan mahdollisuus seurata kuljetuksia | | | |
| VR | 0,5 | 0,33 | 1 |
| Viinikka | 2 | 3 | 1 |
| Lastaus ja purku | | | |
| VR | 0,2 | 0,2 | 0,33 |
| Viinikka | 5 | 5 | 3 |
| Säiliötasojen seuranta | | | |
| VR | 0,2 | 0,2 | 0,33 |
| Viinikka | 5 | 5 | 3 |
| Tekninen tuki | | | |
| VR | 0,25 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 4 | 3 | 2 |
| Räätälöidyt palvelut | | | |
| VR | 0,25 | 0,2 | 0,33 |
| Viinikka | 4 | 5 | 3 |
| Asiakkaan tarpeiden huomiointi | | | |
| VR | 0,33 | 0,33 | 0,33 |
| Viinikka | 3 | 3 | 3 |
| Muut lisäarvoa tuottavat palvelut | | | |
| VR | 0,5 | 0,33 | 0,33 |
| Viinikka | 2 | 3 | 3 |

Rahatihinnan arviointi oli varsin ristiriitainen. Yksi arvioijista pitää hintatasoa samana, toinen Viinikkaa edullisempana ja kolmannen mielestä VR on hintatasoltaan hieman Viinikkaa parempi. Lopullinen hinta on kiinni aikaansaataavasta sopimuksesta. Selvää on ainakin se, että kerta-kuljetusta ostettaessa junakuljetus on kallis, mutta pitkäaikaista sopimusta tehtäessä tilanne selvästi tasoittuu. Hinnitteluperusteiden ja laskutuksen selkeydessä Viinikkaa pidettiin parempana. Lisävelvoituksissa Viinikka saa paremman arvosanan, koska Viinikalta kuljetusta ostettaessa palveluun liittyy myös lastaus ja purkaminen. VR:n tapauksessa joudutaan myös itse siirtämään vaunua tehdasalueella. Sama asia näkyy myös seuraavassa pääotsikossa *lisäarvopalvelut*. Viinikalla pystytään myös seuraamaan säiliötasoja, räätälöimään palveluja asiakkaan vaatimusten mukaan ja huomioimaan asiakkaan tarpeita paljon paremmin.

YLEINEN YRITYSKUVA (10/10)

| | | | |
|---|------|------|------|
| Imago, kokonaiskuva, ulkoasu | | | |
| VR | 1 | 1 | 0,33 |
| Viinikka | 1 | 1 | 3 |
| Laatutaso | | | |
| VR | 0,5 | 0,33 | 0,5 |
| Viinikka | 2 | 3 | 2 |
| Asiallinen toiminta | | | |
| VR | 0,5 | 0,5 | 1 |
| Viinikka | 2 | 2 | 1 |
| Palvelu | | | |
| VR | 0,25 | 0,25 | 0,33 |
| Viinikka | 4 | 4 | 3 |
| Työolosuhteet - tilat, työilmapiiri, työlaainsäädännön ja sopimusten kunnioitus, palkkaus | | | |
| VR | 0,5 | 1 | 1 |
| Viinikka | 2 | 1 | 1 |
| Siisteys ja puhtaus - yritys, kalusto | | | |
| VR | 0,5 | 0,25 | 0,5 |
| Viinikka | 2 | 4 | 2 |
| Miellyttävyys ja asiakkaan kunnioitus | | | |
| VR | 0,5 | 1 | 0,5 |
| Viinikka | 2 | 1 | 2 |
| Kuljetuksen ostajan edustaminen asiakkaan luona | | | |
| VR | 1 | 1 | 0,33 |
| Viinikka | 1 | 1 | 3 |
| Taloudellinen tilanne, koko, markkinaosuus | | | |
| VR | 5 | 2 | 0,5 |
| Viinikka | 0,2 | 0,5 | 2 |
| Johdon sitoutuminen ja toiminta | | | |
| VR | 1 | 2 | 0,33 |
| Viinikka | 1 | 0,5 | 3 |

Yleisen yrityskuvan osalta palvelussa, laatutasossa sekä siisteydessä ja puhtaudessa Viinikka sai hyvät arvosanat. Taloudellisissa asioissa sekä koossa ja markkinaosuudessa VR meni Viinikan edelle. Muissa tekijöissä yrityksiä pidettiin huomattavan samantasoisina.

6.5 Vertailun lopputulos

Taulukossa 6-3 on esitelty VR:n ja Viinikan arvioinnin lopputulos. Taulukosta ilmenee, että Viinikka sai paremman arvosanan kuin VR jokaisessa ryhmässä lukuunottamatta ympäristö-asioita, joissa VR oli hieman Viinikkaa parempi. Parhaimmat arviot Viinikka sai paremmuusjärjestyksessä lisäarvopalveluissa (75,1 %), joustavuudessa (71,7 %) ja tehokkuudessa (70,7 %). Näissä ryhmissä painoarvot eivät tosin olleet korkeimmat ja niinpä vielä suurempaa etumatkaa kilpailijaansa Viinikka keräsi ryhmissä turvallisuus ja luotettavuus, joissa painoarvo on lähellä 20 prosenttia. Vastaajat pitivät kaikki Viinikkaa parempana vaihtoehtona kyseisessä kuljetuksessa. Loppuarvioprosentit olivat Viinikan hyväksi 69-31, 65-35 ja 57-43. Keskiarvo näistä prosenteista on 64-36, eli Viinikan arvosana on siis 63,7 % ja VR:n arvosana 36,3 %. Täten Viinikkaa voidaan pitää yksimielisesti parempana vaihtoehtona kuljetukselle.

Taulukko 6-3 VR:n ja Viinikan arvioinnin lopputulos

| TURVALLISUUS | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Keskiarvo |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|
| VR | 32,4 % | 33,2 % | 48,2 % | 37,9 % |
| Viinikka | 67,6 % | 66,8 % | 51,8 % | 62,1 % |
| PAINO | 18,5 % | | | 100,0 % |

| VASTUUNTUNTOISUUS | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Keskiarvo |
|-------------------|------------|------------|------------|-----------|
| VR | 32,5 % | 37,9 % | 45,8 % | 38,8 % |
| Viinikka | 67,5 % | 62,1 % | 54,2 % | 61,3 % |
| PAINO | 14,3 % | | | 100,0 % |

| YMPÄRISTÖ | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Keskiarvo |
|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| VR | 54,2 % | 41,7 % | 60,4 % | 52,1 % |
| Viinikka | 45,8 % | 58,3 % | 39,6 % | 47,9 % |
| PAINO | 9,6 % | | | 100,0 % |

| LUOTETTAVUUS | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Keskiarvo |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|
| VR | 29,2 % | 36,1 % | 43,1 % | 36,1 % |
| Viinikka | 70,8 % | 63,9 % | 56,9 % | 63,9 % |
| PAINO | 16,7 % | | | 100,0 % |

| TEHOKKUUS | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Keskiarvo |
|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| VR | 21,3 % | 33,3 % | 33,3 % | 29,3 % |
| Viinikka | 78,7 % | 66,7 % | 66,7 % | 70,7 % |
| PAINO | 9,6 % | | | 100,0 % |

| ASIAANTUNTEVUUS | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Keskiarvo |
|-----------------|------------|------------|------------|-----------|
| VR | 20,0 % | 37,5 % | 43,8 % | 33,8 % |
| Viinikka | 80,0 % | 62,5 % | 56,3 % | 66,3 % |
| PAINO | 11,5 % | | | 100,0 % |

| JOUSTAVUUS | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Keskiarvo |
|------------|------------|------------|------------|-----------|
| VR | 23,9 % | 27,8 % | 33,3 % | 28,3 % |
| Viinikka | 76,1 % | 72,2 % | 66,7 % | 71,7 % |
| PAINO | 7,6 % | | | 100,0 % |

| VELOITUKSET | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Keskiarvo |
|-------------|------------|------------|------------|-----------|
| VR | 29,7 % | 35,0 % | 35,0 % | 33,2 % |
| Viinikka | 70,3 % | 65,0 % | 65,0 % | 66,8 % |
| PAINO | 4,3 % | | | 100,0 % |

| LISÄARVOPALVELUT | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Keskiarvo |
|------------------|------------|------------|------------|-----------|
| VR | 23,6 % | 21,4 % | 29,8 % | 24,9 % |
| Viinikka | 76,4 % | 78,6 % | 70,2 % | 75,1 % |
| PAINO | 4,5 % | | | 100,0 % |

| YLEINEN YRITYSKUVA | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Keskiarvo |
|--------------------|------------|------------|------------|-----------|
| VR | 42,0 % | 43,2 % | 33,3 % | 39,5 % |
| Viinikka | 58,0 % | 56,8 % | 66,7 % | 60,5 % |
| PAINO | 3,5 % | | | 100,0 % |

| LOPPUTULOS | Arvioija 1 | Arvioija 2 | Arvioija 3 | Keskiarvo |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| VR | 30,6 % | 35,2 % | 43,2 % | 36,3 % |
| Viinikka | 69,4 % | 64,8 % | 56,8 % | 63,7 % |

6.6 Arvioinnin pohjalta

Vertailun lopputulos toimitetaan aikaisemman arvion lisätiedoksi UPM-Kymmenelle, jossa näitä tietoja voidaan käyttää päätöksentekoon rikkidioksidin kuljetuksessa reitillä Harjavalta-Rauma. Lopputulos tukee selvästi Viinikan säiliöautojen käyttöä reitillä, mutta samalla on huomattava, että vertailun tulosta rasittaa tietty arvioijien subjektiivinen mielipide yritysten keskinäisestä paremmuudesta. Tätä mahdollista mittausvirhettä tosin pyrkii rajoittamaan useamman arvioijan käyttö, ja heidän arvioidensa keskiarvon käyttäminen lopputuloksena. Tämän lisäksi kaikki arvioijat olivat vertailussa vielä Viinikan kannalla, mikä todistaa yksimielisyyttä Viinikan paremmuudesta tässä kuljetuksessa. Vastausten pohjalta on myös havaittavissa se, että tietyn yrityksen parempana pitäminen johtaa siihen, että tämä hyvänä pidetty yritys saa helposti jokaisessa tekijässä säännönmukaisesti paremmat arviot kuin toinen arvioitava. Sen vuoksi olisi myös tarkkailtava, kuinka paljon kilpailijaansa paremman arvosanan vertailun voittanut yritys saa. Parin prosenttiyksikön etumatka toiseen ei välttämättä vielä merkitse toisen yrityksen paremmuutta. Lopputulos 60-40 on vielä merkki siitä, että useissa tekijöissä arvioinnin parempi yritys on mainittu hieman parempana, yhtä hyvänä tai jopa heikompanakin kuin toinen vertailtava. Sen sijaan tätä suurempi etumatka kilpailijaan merkitsee jo vähitellen selvää paremmuutta toiseen nähden – esimerkiksi 80-90 prosenttiyksikön arvon saaminen vaatisi jo todella suuria eroja yritysten välillä. Vertailuja kuitenkin tehdään erojen löytämiseksi yritysten välillä, mikä merkitsee sitä, etteivät eroavaisuudet yleensä ole kovin suuria, ja täten saatua tulosta 64 - 36 voidaan pitää varsin tyypillisenä tuloksena tämän kaltaisesta kahden kuljetusyrityksen arvioinnista.

Tulosta vertailtaessa aiempaan luvussa 4 esiteltyyn tutkimusperäiseen arviointiin, voidaan vetää johtopäätös sekä arvioinnin luotettavuudesta että käytettyjen arvioijien pätevyydestä tämän arvioinnin tekemiseen. Turvallisuuden osalta ei aiemmassa vertailussa päästy selkeään lopputulokseen: kumipyöräliikenteessä sattuu useammin pieniä kolhuja, mutta liikennemäärätkin näissä kuljetuksissa ovat huomattavasti suuremmat kuin raideliikenteessä. Toisaalta junan suistuessa raiteiltaan suuronnettomuuden uhka on varsin suuri. Analyyttisen hierarkiaproessin vertailu toi selvän eron Viinikan hyväksi. Ympäristöasioissa yritykset olivat ilmeisen tasaväkisiä molemmissa vertailuissa. Aiemmassa tutkimuksessa keskityttiin etenkin päästöihin, minkä osalta voitiin havaita molemman kuljetusmuodon aiheuttavan kuormitusta ympäristölle – tiettyjä aineita tai melua pääsi enemmän ilmaan junaliikenteessä, toisia taas autoliikenteessä. Kuva junien vähäisestä saastuttavuudesta perustuu toisaalta siihen, että junalla voidaan kuljettaa useampia kuorma-

autoja tai säiliöitä samanaikaisesti ja toisaalta siihen, että raideliikenteen päästöt eivät yleensä pääse ilmaan siellä, missä juna kulkee. Kuljetettaessa yhtä säiliötä autolla tai junalla, erot ovat huomattavasti pienemmät, ja junan tarvitsema sähkö saastuttaa siellä, missä sähköä tuotetaan.

Aiemmassa vertailussa Viinikan kuljetukset arvioitiin nopeiksi, täsmällisiksi ja joustaviksi, mikä näkyi myös AHP-pohjaisessa vertailussa. Toisaalta VR:n saama arvio säännöllisistä aikataulun mukaisista kuljetuksista näkyi ehkäpä enemmän epätehokkuutena ja jäykkyytenä jälkimmäisessä arvioinnissa. Veloituksissa ja velvoitteissa sekä lisäarvopalveluissa Viinikka sai ansaitsemansa hyvät arviot jälkimmäisessä vertailussa. Alunperinkin VR todettiin kalliimmaksi vaihtoehdoksi, joka ei tarjoa lastaus- ja purkupalveluja, minkä lisäksi vaunua oli vieläpä itse siireltävä tehdas-alueella.

Näiden molempien lopputulosten pohjalta arvioinnin tulosta voidaan pitää varsin luotettavana. Myös arvioijia voidaan pitää oikein valittuina ja ammattitaitoisina, sillä he antoivat samansuuntaisia vastauksia sekä keskenään että aiempaan tutkimusvertailuun verrattaessa. Tämän lisäksi kuljetuksiin vaikuttavien eri tekijöiden kartoitus, sekä näiden tekijöiden painotus toi arviointiin erittäin suuren määrän uusia tärkeitä tekijöitä, joita ei alunperin luvussa 4 esitellyssä vertailututkimuksessa tullut esille lainkaan. Näiden lisätekijöiden avulla rakennetusta AHP-vertailulomakkeesta muodostui varsin kattava lista niistä asioista, joita vaarallisten aineiden kuljetuksia vertailtaessa ja arvioitaessa tulisi huomioida. Tämän lisäksi voitiin vielä jokaiselle tekijälle antaa ansaitsemansa painoarvo, ja näitä painotuksia voidaan tilanteen muuttuessa jatkuvasti arvioida uudelleen.

Työkalua voidaan pitää varsin toimivana ja tehokkaana välineenä arviointeja tehdessä. Sen lisäksi sillä voidaan myös ohjata kuljetusyrityksiä parantamaan ominaisuuksiaan, ja painoarvoja yrityksille paljastettaessa voidaan heitä lisäksi ohjata keskittymään ja panostamaan juuri tiettyihin haluttuihin ominaisuuksiin, kuten vaikkapa lisäarvopalveluihin, hintaan, turvallisuuteen tai joustavuuteen. Työkalu myös pilkkoo arviointiprosessin kätevästi pieniin osiin, kun voidaan kerralla arvioida kahden eri yrityksen eroja yhdessä pienessä osatekijässä sen sijaan, että pyrittäisiin suoraan tuomitsemaan useamman yrityksen kokonaisvaltaisia sijoituksia paremmuudessa keskenään. Arviointia tehdessään arvioijalle on myös itselleen mielekäästä seurata, miten annetut arviot vaikuttavat vertailun lopputuloksiin. AHP-menetelmä pyrkiikin seulomaan arvioijan todellisen arvion usean kysymyksen avulla pienentäen näin ennakoasenteiden vaikutusta päätöksenteossa.

Vielä lopuksi on todettava, että arviointiin ryhtyessä on erittäin hyödyllistä tehdä pohjatutkimusta arvioitavista yrityksistä. Vastaajan pätevyys arviointiin on selkeä lähtökohta, mutta tämän lisäksi kannattaa myös hakea tutkittua tietoa tai tehdä kyselyjä kohdeyrityksille, jotta saataisiin entistä luotettavampi lopputulos.

Toimeksiantajalla on nyt käsillään kätevä työkalu, jota voidaan olosuhteiden muuttuessa myös helpohkosti muuttaa tilannetta vaativaksi. Painokertoimia voidaan arvioida uudelleen, ja arviointikriteereitä voidaan muuttaa, lisätä sekä poistaa. Arviointeja voidaan työkalun avulla tehdä yksittäisille reiteille muutaman yrityksen kesken, minkä lisäksi voidaan myös suorittaa laajempia käytettävien kuljetusyritysten vertailuja esimerkiksi puolen vuoden tai vuoden välein.

Jatkotoimenpiteet ovat pitkälti yrityksestä itsestään kiinni. Varsin hyödyllistä voisi olla siirtää työkalu toimivaksi työpaikan intranettiin, josta sitä voisi asiaan paljoa perehtymätönkin kätevästi käyttää, ja jonka avulla tehtyjä arviointeja voitaisiin tallentaa tietokantaan. Tämä vaatisi toisaalta lisähenkilön palkkaamista ohjelmointiin ainakin urakkaluonteisesti sekä tarvittaessa jatkossa teknistä tukea. Sen lisäksi jonkun olisi kyettävä opastamaan työkalun ohjelmoijaa sekä työkalun käyttäjiä. Yritykseltä ja yrityksen henkilöstöltä vaaditaan myös sitoutumista toisaalta työkalun käyttöön, mutta varsinkin selkeiden vaatimusten esittämistä työkalun ulkoasulle ja sisällölle.

Uuden työkalun käyttöönotto on aina jokseenkin raskas prosessi, mutta asioiden läpikäyminen tuo esille paljon uutta arvokasta tietoa sekä antaa merkin sidosryhmille ja markkinoille siitä, että yrityksessä luodaan uutta tietoa ja panostetaan tässä tapauksessa erilaisten kuljetuksiin liittyvien asioiden tehostamiseen. Yritys kykenee näin myös tuomaan julki arvojaan, kuten esimerkiksi ympäristöystävällisyyttä, yhteiskunnallista sitoutumista sekä turvallisuusasioiden edistämistä. Ennen kaikkea, AHP-työkalun avulla voidaan luotettavasti ja tehokkaasti, kaikki merkittävät arviointikriteerit huomioiden, arvioida kuljetusyritysten suorituskykyä tehtävässään – vaarallisten aineiden kuljetuksessa.

7 Yhteenveto

Tutkielma loi uutta tietoa vaarallisten aineiden kuljetusten arviointiin analyyttistä hierarkia-prosessia apuna käyttäen ja täytti näin syntynyttä tutkimusaukkoa. Nyt tutkielman lopuksi kerrataan käsitelty ongelma ja asetetut tavoitteet. Tämän jälkeen käydään vielä läpi tavoitteiden saavuttamista ja tutkimuksesta syntyneitä hyötyjä.

7.1 Käsitelty ongelma

Tutkielman ongelmana oli pohtia ja käydä läpi erilaisia arviointi-, valinta- ja ohjausmenetelmiä, joita voitaisiin käyttää vaarallisten aineiden kuljetuksissa. Tähän liittyen oli ensin esiteltävä arviointivälineitä, minkä jälkeen oli kartoitettava merkittäviä arviointikriteereitä VAK-kuljetuksissa. Seuraava vaihe oli jakaa arviointikriteerit omien pääotsikoidensa alle, mikä johti viitekehysten rakentamiseen. Tämä viitekehys sisälsi kiteytetysti tärkeät ja olennaiset VAK-kuljetusten arvioinnissa käytettävät arviointikriteerit. Seuraavaksi valittiin käytettävä arviointityökalu AHP eli analyyttinen hierarkiaprosessi. Tämän avulla eri tekijöille annettiin ensin omat painoarvot tulevaa vertailua varten, minkä jälkeen suoritettiin itse vertailu. Tutkielman esimerkkivertailuna käytettiin rikkidioksidin kuljetusongelmaa joko rautateitse tai maanteitse toimeksiantajan ja asiakas-yrityksen välillä Länsi-Suomessa. Tämä kuljetusongelma oli tietynlainen punainen lanka, joka johdatti lukijan läpi tutkielman. Kuljetusongelma toisaalta johti toimeksiannon syntyyn ja sen ratkaiseminen oli looginen tutkimusta eteenpäin vievä voima niin tekijälle kuin tutkimukseen perehtyvälle lukijallekin.

7.2 Asetetut tavoitteet

Tavoitteena oli rakentaa toimeksiantajan vaatimusten mukaisesti työkalu kuljetusvaihtoehtojen arvioinnille ja valinnalle sekä kuljetusyhtiöiden ohjaamiseen. Työvälineen avulla oli tarkoitus pystyä arvioimaan eri kuljetusyhtiöitä objektiivisesti ja luotettavasti keskenään vaikka ne käyttäisivätkin eri kuljetusmuotoja. Tätä tukien esimerkkiongelmassakin oli opettavaisesti kaksi eri kuljetusmuotoa käyttävää kuljetusyhtiötä samanaikaisesti vertailtavana.

Työkalun avulla oli myös kyettävä arvioimaan vaikeasti kvantifioitavia tekijöitä. Osatavoitteina mainittiin toimialalle sopivan arviointikriteeristön rakentaminen, kriteerien sisällyttäminen viitekehykseen sekä painokertoimien antaminen näille arvioitaville tekijöille.

Tavoitteena oli myös se, että tutkimuksesta olisi hyötyä myös muille, kuin päättötyön tekijälle itselleen ja toimeksiantajalle.

7.3 Tavoitteiden saavuttaminen ja tutkimuksen kontribuutio

Tavoitteet saavutettiin varsin kunniallisesti. Aluksi mielessä oli verbaalisen tulokortin rakentaminen arviointityökaluksi, mutta työkalua suunniteltaessa kävi nopeasti ilmeiseksi analyyttisen hierarkiaproessin AHP:n tehokkuus ja toimivuus VAK-kuljetusten arviointiin niin työkalua rakennettaessa kuin sitä käytettäessäkin. Tämän tutkielman sisältö eteni loogisesti arviointiprosessin ja työkalun rakentamisprosessin mukaisesti. Samoin AHP-menetelmä perustuu ihmisen luonnollisen ajattelu- ja valintaprosessin mukailmiseen. Niinpä AHP:n avulla pystyikin kätevästi ensin painottamaan valitut arviontikriteerit, minkä jälkeen sama työkalu soveltui itse vertailun tekemiseen. Tämän vuoksi analyyttinen hierarkiaproessi vaikuttaakin siltä, kuin se olisi kehitelty ja räätälöity juuri tätä tutkielmaa varten.

Kahden eri kuljetusmuotoa käyttävän kuljetusyhtiön arviointi näytti myös onnistuvan objektiivisesti ja luotettavasti. Saadut tulokset tukivat aiempaa vertailututkimusta ja päinvastoin. Tämän lisäksi arvioijat olivat kaikki saman lopputuloksen kannalla, ja arvioiden keskiarvoa käyttämällä oli mahdollista karistaa yksittäisen arvioijan subjektiivisia asenteita tiettyä kuljetusyhtiötä kohtaan. Työkalun avulla selvisi myös kätevästi muulla tavalla vaikeasti arvioitavista ja kvantifioitavista tekijöistä. Toisaalta arvioiden ei myöskään tarvinnut pohjautua tarkkoihin lukuarvoihin tai taloudellisiin kustannuksiin, mitkä helposti huonontavat tuloksen luotettavuutta.

Osatavoitteet saavutettiin kahden kyselytutkimuksen avulla. Kriteereitä kartoitettiin avoimella kysymyksellä siitä, millainen on hyvä kuljetusyhtiö. Tämä johti varsin kattaviin vastauksiin ja korkeaan vastausprosenttiin. Viitekehyksessä kriteerit jaettiin ensin yhdeksän pääotsikon alle, ja AHP-menetelmää varten yksi ryhmistä jaettiin vielä kahteen osaan siten, että ympäristöasiat saatiin omaksi ryhmäkseen. Kriteerien painottaminen ja tuloksen arviointi onnistuivat kätevästi AHP-menetelmän avulla. Kolmen kyselytutkimuksen tekeminen sekä vastausten odottaminen ja käsittely veivät odotetusti varsin suuren osan tutkimustyön ajasta, mutta olivat kullan arvoisia työtä varten, ja suuri kiitos onkin paikallaan kaikille kyselyihin vastanneille ja arviointeihin osallistuneille.

Vaikka työvälinettä kehiteltiin VAK-ympäristössä ja toimeksiantajalle, soveltuu se myös muille kuljetuksia käyttäville tahoille ja muidenkin toimialojen VAK-kuljetuksiin. Työvälinettä on myös tämän pohjalta helppo muokata esimerkiksi vähemmän vaarallisten tuotteiden kuljetuksiin.

Tämän tutkimuksen ansiosta toimeksiantaja sai erittäin kattavan listan VAK-kuljetuksiin vaikuttavista tekijöistä sekä näiden painoarvoista. Tutkimuksen tekeminen oli myös osoitus merkittävälle asiakasyritykselle halukkuudesta yhdessä kehittää kuljetuksia ja viesti kuljetusyhtiöille, että heidän suoriutumiskykyään kuljetustehtävistä seurataan. Toimeksiantaja sai lisäksi kokemusta AHP-menetelmän käytöstä sekä vastauksen tutkimuksen perusongelmaan: millä menetelmällä ja miten arvioida, valita ja ohjata objektiivisesti ja luotettavasti eri kuljetusyhtiöitä vaarallisten aineiden kuljetuksissa.

Tutkimus selkiyttää analyyttisen hierarkiaproessin käyttöä myös muille tutkijoille ja arviointimenetelmien ja –työkalujen kehittäjille. Tutkimus käsittelee kuljetuslogistiikan perusongelmaa eli kuljetusyhtiöiden arviointia sovellettuna tässä tapauksessa VAK-ympäristöön. Täten tutkimustyö vastaa perustavaa laatua olevaan logistiseen kysymykseen ja on merkittävä lisäys logistiikan tutkimukseen Helsingin kauppakorkeakoulussa.

Lähteet

A) Kirjallisuus

- Brewer, A., Button, K. & Hensher, D. (2001) *Handbook of Logistics and Supply-Chain Management*, Elsevier Science Ltd, Amsterdam.
- Coyle, J., Bardi, E. & Langley, C. (1996) *The Management of Business Logistics*, West Publishing Company, Minneapolis, 631 s.
- Daintith, J. (1996) *Dictionary of Chemistry*, Oxford University Press, Mackays plc, Chatham, Kent, 531 s.
- Fagerström, M., Kivinen, J. & Lahelma, H. (1997) *Vaarallisten aineiden kuljetukset 1997, Viisivuotisselvitys*, Liikenneministeriön julkaisuja 8/99, Oy Edita Ab, Helsinki, 68 s.
- Haapalinna, I. (1996) *Decision Support for Resource Allocation in Procurement of Army Material*, Tutkimuksia nro 5, Johtamisen ja hallinnon laitos, Maanpuolustuskorkeakoulu, Oy Edita Ab, Helsinki, 123 s.
- Home, N. (1998) *ECR – Kysyntälähtöinen hankintayhteistyö*, Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja B-15, HeSE print, Helsinki, 216 s.
- Hämäläinen, T. (2002) ”Laadulle uudet mittarit”, *TransPress*, No. 2/2002, ss.29-31.
- Kemiran vuosikertomus 2001*, Kemira Oyj, Helsinki.
- Korpela, J. (1994) *An Analytic Approach to Distribution Logistics Strategic Management*, Tieteellisiä julkaisuja, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Lappeenranta, 292 s.
- Lambert, D. & Stock, J. (1992) *Strategic Logistics Management*, Irwin, Boston, 862 s.
- Kanerva, K. & Purola, J. (2001) *Logistiikkaselvitys 2001*, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 52/2001, PricewaterhouseCoopers Consulting, Oyj Edita Abp, Helsinki, 190 s.
- Malmi, T., Peltola, J. & Toivanen, J. (2002) *Balanced Scorecard – Rakenna ja sovelleta tehokkaasti*, Kauppakaari, Helsinki, 270 s.

- Mäkinen, I., Saarialho, A. & Timmerbacka, E. (1992) *Kuljetusjärjestelmät*, MH-Konsultit Oy, Länsi-Savo Oy, Espoo, 434 s.
- Mäntynen, J. & Rantala, J. (1996) *Tieliikenne*, Tampereen teknillinen korkeakoulu, liikenne- ja kuljetustekniikka, Tampere, 248 s.
- Powell, T. (2001) *The Transport System – Markets, Modes and Policies*, PTRC Education and Research Services Ltd, London, 299 s.
- Rantanen, M. (2001) ”Suuret määrät ja pitkät matkat suosivat junakuljetuksia”, *Taloussanomat*, 24.4.2001, s.25.
- Razzaque, M. & Sheng, C. (1998) ”Outsourcing of logistics functions: a literature survey”, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Vol.28, No.2, 1998.
- Robeson, J. & Copacino, W. (1994) *The Logistics Handbook*, Andersen Consulting, The Free Press, New York, 954 s.
- Saaty, T. (1990) *Multicriteria Decision Making – The Analytic Hierarchy Process – Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, RWS Publications, Pittsburgh, 287 s.
- Sartjärvi, T. (1992) *Logistiikka kilpailutekijänä – Tavaroiden varastoinnista tilausohjautuvaan logistiikkaan*, Suomen kuljetustaloudellinen yhdistys, Helsinki, 256 s.
- Stock, J. & Lambert, D. (1992) ”Becoming a ‘World Class’ Company with Logistics Service Quality”, *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 3, No. 1.
- Streffert, P. (2002) ”Miljömärkt är guld värt”, *Transportjournalen*, No. 1/2002, ss.27-29.
- Stölzle, W. (2001) ”Die Balanced Scorecard in der Logistik”, *New Management*, No.11/2001, ss.40-48
- Sussman, J. (2000) *Introduction to Transportation Systems*, Artech House, Norwood, MA, 470 s.
- Turunen, K. (2002) ”Ympäristöjärjestelmät yleistyvät”, *TransPress*, No. 2/2002, ss.16-18.

B) Haastattelut ja sähköpostikyselyt

Alanko Matti, Movere Oy, Lahti, 24.9.2002, 30.9.2002

Bots, Pieter-Jan, Safety Manager, Kemira Oyj, Helsinki, 23.9.2002

Erama, Juho-Pekka, Päivämestari, UPM-Kymmene, Rauma, 28.6.2002

Haapala Pentti, Ylitarkastaja, Vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten valvontaviranomainen, Ratahallintokeskus, Helsinki, 24.9.2002

Hukari Olli, Asiakaspalvelupäällikkö, Kemira Chemicals Oy, Harjavalta, 30.9.2002, 20.11.2002, 3.12.2002

Humalajoki Miia, Prosessikoordinaattori, Kemira Chemicals Oy, Helsinki, 23.9.2002, 15.11.2002

Häkkinen Anu, Ylitarkastaja, Liikenne- ja viestintäministeriö, Vaarallisten aineiden kuljetusyksikkö, Helsinki, 26.9.2002

Härmä Timo, Projektipäällikkö, Kemira Chemicals Oy, Helsinki, 1.10.2002

Ilvonen Terhi, SBU Controller, Kemira Chemicals Oy, Helsinki, 2.10.2002

Jokela Mika, Ajojärjestelijä, Oy Viinikka Ab, Kokemäki, 16.8.2002

Kaustinen Esa, Materiaalipäällikkö, Kemira Chemicals Oy, Kokkola, 30.9.2002

Kohonen Sylvi, Tuotepäällikkö, Kemira Chemicals Oy, Helsinki, 23.9.2002, 13.11.2002, 3.12.2002

Kärkinen Mikael, Department Manager Overseas Containers, Backman-Trummer Oy Ab, Vaasa, 23.9.2002

Liimatainen Olli, UPM-Kymmene, 3.10.2002

Lindedahl Andreas, Oy RL-Trans Ab, 4.10.2002

Lingman Maila, Logistiikkapäällikkö, Kemira Chemicals Oy, Helsinki, 14.10.2002, 21.11.2002, 28.11.2002

Manninen Rauno, Tekninen päällikkö, Kemira Chemicals Oy, Oulu, 25.9.2002, 12.11.2002

Mohn Tom, Managing Director, Moonway Oy, Turku, 30.9.2002, 4.10.2002

Nikitin Kari, Aluetukihenkilö, Kemira Agro Oy, Harjavalta, 26.6.2002

Nissinen Timo, Tuotepäällikkö, Kemira Chemicals Oy, Helsinki, 23.9.2002

Nyman Robert, Toimitusjohtaja, Säiliöautoliitto, Helsinki, 4.10.2002

Palomaa Jorma, Osastoinsinööri, Kemira Chemicals Oy, Kokkola, 30.9.2002, 21.11.2002

Pylkkänen Erja, Ostaja, Myllykoski Paper Oy, 23.9.2002

Rauhamäki Harri, Erikoistutkija, Tampereen teknillinen korkeakoulu, Liikenne- ja kuljetustekniikan osasto, 23.8.2002, 23.9.2002

Salomaa Paula, Kuljetuspäällikkö, UPM-Kymmene, 4.10.2002

Skog Dan, Konttoripäällikkö, Oy Axel Williamsson Ab, Vaasa, 17.10.2002

Sundquist Anna, Key Customer Manager, Kemira Chemicals Oy, Helsinki, 30.9.2002

Syväpuro Tarmo, Myyntipäällikkö, Kemira Chemicals Oy, Helsinki, 30.9.2002, 20.11.2002

Uusikorpi Jouko, VR-Cargo, Siilinjärvi, 15.8.2002, 30.9.2002

Vierikko Keijo, Vierikko, 24.9.2002

Viinikka Erkki, Toimitusjohtaja, Viinikka Oy, Kokemäki, 30.9.2002

Viitasaari Jukka, Liiketoiminnan kehitystoiminnan päällikkö, Kemira Chemicals Oy, Helsinki, 21.8.2002

C) Internet-aineisto

(Aineisto koottu aikavälillä 08-11/2002)

<http://mat.gsia.cmu.edu/mstc/multiple/node4.html>

www.adr-haanpaa.com

<http://www.expertchoice.com/hierarchon/references/preamble.htm>

<http://www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/tour/plain.html>

www.kemira.fi

www.kemira.fi/sijoittajasuhteet

www.kuusankoski.fi/palvelut/ymparistovirasto/turvallisuustiedote/turvallisuustiedote.pdf

www.mintc.fi

www.occuphealth.fi

<http://www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tt/kemkort/ipcsnfin/finnish.htm>

www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tt/OVA/fkaytop.html

www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tt/OVA/index.html

<http://www.ouka.fi/ltk/ymp/96-08-22/9638.txt>

<http://www.surveysite.com/newsite/docs/conjoint-tutor.html>

www.viinikka.fi

Liite 1: Painokertoimien arviointilomake

Hei!

Kyselyn mielipiteiksi eri tekijöiden tärkeydestä Kemiran käyttämissä kuletuksissa.

Arvioitavina ovat turvallisuus, vastuuntuntisuus, ympäristö, luotettavuus, tehokkuus, asiantuntevus, joustavuus, veloitukset ja veloitteet, lisäarvopalvelut sekä yleinen yritysokuva.

Arviointia varten kannattaa luostaa word-dokumentti "aho", jossa esitellään kyselyiden kymmenen ryhmän tärkeimpiä sisältöjä ja pitää tätä paperia vieressä arviointia tehdessä.

Arviointi tapahtuu antamalla tärkeämmäksi koetuile tekijälle arvot 1-5.
(2=hieman tärkeämpi, 3=tärkeämpi, 4=paljon tärkeämpi ja 5=erittäin paljon tärkeämpi)
Mikäli jotkut tekijät koetaan yhtä tärkeiksi, annetaan jommalle kummalle tekijälle yksikön (1).

Esimerkki: Kumpi on tärkeämpi, terveys vai raha?

TERVEYS 4 Numero syötetään vain tärkeämmäksi koetun tekijän perään!
RAHA 0,25 (=1/4)

Esimerkissä terveys on koettu paljon tärkeämmäksi kuin raha.
Laskukaava antaa samalla rahalle arvon 1/4 - vain tärkeämmälle annetaan siis arvot.

Ota kantaa seuraavien asioiden keskinäiseen tärkeyseritykseen.
(Asteikko 1=yhtä tärkeä, 2=hieman tärkeämpi, 3=tärkeämpi, 4=paljon tärkeämpi, 5=erittäin paljon tärkeämpi)

HUOMI! Arviointikohtia on 48. Lopuksi saat tietää kuinka tärkeinä pidät eri tekijöitä.

| | | |
|--------------------|---------|--|
| TEHOKKUUS | #DIV/0! | Syötä luku 2-5 solum C35, jos tehokkuus on tärkeämpi. |
| YMPÄRISTÖ | 0 | Syötä luku 2-5 solum C36, jos tehokkuus on tärkeämpi. |
| VASTUUNTUNTOISUUS | #DIV/0! | Syötä VAIN jompaan kumpaankin 1, jos tekijät ovat yhtä tärkeitä. |
| YLEINEN YRITYSKUVA | 0 | |
| VASTUUNTUNTOISUUS | #DIV/0! | |
| ASIAANTUNTEVUUS | 0 | |
| LUOTETTAVUUS | #DIV/0! | |
| TURVALLISUUS | 0 | |
| YLEINEN YRITYSKUVA | #DIV/0! | |
| ASIAANTUNTEVUUS | 0 | |
| VASTUUNTUNTOISUUS | #DIV/0! | |
| JOUSTAVUUS | 0 | |
| TEHOKKUUS | #DIV/0! | |
| ASIAANTUNTEVUUS | #DIV/0! | |
| LISÄARVOPALVELUT | 0 | |
| TEHOKKUUS | #DIV/0! | (Asteikko 1=yhtä tärkeä, 2=hieman tärkeämpi, 3=tärkeämpi, 4=paljon tärkeämpi, 5=erittäin paljon tärkeämpi) |
| LISÄARVOPALVELUT | 0 | |
| YMPÄRISTÖ | #DIV/0! | |
| VELOITUKSET | 0 | |
| LUOTETTAVUUS | #DIV/0! | |
| YLEINEN YRITYSKUVA | 0 | |
| JOUSTAVUUS | #DIV/0! | |
| YLEINEN YRITYSKUVA | 0 | |
| YMPÄRISTÖ | #DIV/0! | |
| ASIAANTUNTEVUUS | 0 | |
| ASIAANTUNTEVUUS | #DIV/0! | |
| VELOITUKSET | 0 | |
| LUOTETTAVUUS | #DIV/0! | |
| LISÄARVOPALVELUT | 0 | |
| VELOITUKSET | #DIV/0! | |
| TEHOKKUUS | 0 | |
| LUOTETTAVUUS | #DIV/0! | (Asteikko 1=yhtä tärkeä, 2=hieman tärkeämpi, 3=tärkeämpi, 4=paljon tärkeämpi, 5=erittäin paljon tärkeämpi) |
| TEHOKKUUS | 0 | |
| TURVALLISUUS | #DIV/0! | |
| VELOITUKSET | 0 | |
| LISÄARVOPALVELUT | #DIV/0! | |
| VASTUUNTUNTOISUUS | 0 | |
| JOUSTAVUUS | #DIV/0! | |
| TURVALLISUUS | 0 | |
| VASTUUNTUNTOISUUS | #DIV/0! | |
| TEHOKKUUS | 0 | |

| | |
|--------------------|---------|
| VASTUUNTUNTOISUUS | #DIV/0! |
| YMPÄRISTÖ | 0 |
| LUOTETTAVUUS | #DIV/0! |
| ASIAANTUNTEVUUS | 0 |
| VASTUUNTUNTOISUUS | #DIV/0! |
| TURVALLISUUS | 0 |
| LISÄARVOPALVELUT | #DIV/0! |
| VELOITUKSET | 0 |
| LISÄARVOPALVELUT | #DIV/0! |
| YLEINEN YRITYSKUVA | 0 |
| LUOTETTAVUUS | #DIV/0! |
| VASTUUNTUNTOISUUS | 0 |
| JOUSTAVUUS | #DIV/0! |
| ASIAANTUNTEVUUS | 0 |
| LUOTETTAVUUS | #DIV/0! |
| VELOITUKSET | 0 |
| TEHOKKUUS | #DIV/0! |
| ASIAANTUNTEVUUS | 0 |
| JOUSTAVUUS | #DIV/0! |
| LISÄARVOPALVELUT | 0 |
| VASTUUNTUNTOISUUS | #DIV/0! |
| VELOITUKSET | 0 |
| TURVALLISUUS | #DIV/0! |
| LISÄARVOPALVELUT | 0 |
| YLEINEN YRITYSKUVA | #DIV/0! |
| YMPÄRISTÖ | 0 |
| JOUSTAVUUS | #DIV/0! |
| YMPÄRISTÖ | 0 |
| TURVALLISUUS | #DIV/0! |
| YLEINEN YRITYSKUVA | 0 |
| ASIAANTUNTEVUUS | #DIV/0! |
| TURVALLISUUS | 0 |
| YLEINEN YRITYSKUVA | #DIV/0! |
| TEHOKKUUS | 0 |
| TEHOKKUUS | #DIV/0! |
| TURVALLISUUS | 0 |
| VELOITUKSET | #DIV/0! |
| JOUSTAVUUS | 0 |
| LUOTETTAVUUS | #DIV/0! |
| JOUSTAVUUS | 0 |
| LISÄARVOPALVELUT | #DIV/0! |
| YMPÄRISTÖ | 0 |
| LUOTETTAVUUS | #DIV/0! |
| YMPÄRISTÖ | 0 |
| VELOITUKSET | #DIV/0! |
| YLEINEN YRITYSKUVA | 0 |
| YMPÄRISTÖ | #DIV/0! |
| TURVALLISUUS | 0 |

(Asteikko 1=yhtä tärkeä, 2=hieman tärkeämpi, 3=tärkeämpi, 4=paljon tärkeämpi, 5=erittäin paljon tärkeämpi)

(Asteikko 1=yhtä tärkeä, 2=hieman tärkeämpi, 3=tärkeämpi, 4=paljon tärkeämpi, 5=erittäin paljon tärkeämpi)

(Asteikko 1=yhtä tärkeä, 2=hieman tärkeämpi, 3=tärkeämpi, 4=paljon tärkeämpi, 5=erittäin paljon tärkeämpi)

Tässä olivat kaikki kysymykset! Älä muunna arvoja nähtyksi nämä arvot!!
Seuraavasta taulukosta näet kantasi eri asioiden tärkeyteen:

| | |
|---------------------|-------|
| Turvallisuus | 0.0 % |
| Vastuuntuntisuus | 0.0 % |
| Ympäristö | 0.0 % |
| Luotettavuus | 0.0 % |
| Tehokkuus | 0.0 % |
| Asiantuntevus | 0.0 % |
| Joustavuus | 0.0 % |
| Veloitukset | 0.0 % |
| Lisäarvopalvelut | 0.0 % |
| Yleinen yritysokuva | 0.0 % |
| | 0.0 % |

Suuri kiitos vaivannäöstäsi ja osallistumisestasi kuletuksen kehittämiseen!

Liite 2: Vertailulomake Kemiran ongelmaan

LOPPUARVIOINTI

Edellisessä arvioinnissa saatujen päätöskertoimien avulla arvioidaan seuraukset kuletuksista.

Kuljetettava aine: Rikidoksiidi

Lähtöpaikka: Kemira Chemicals, Harjavalta

Määränpää: UPM-Kymmene, Rauma

Reitti - VR: Harjavalta - Kokemäki - Tampere - Kokemäki - Rauma

Reitti - Virelika: Harjavalta - Eura - Rauma

Arvioitu: 1 = yltä hyvä
2 = hieman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittäin paljon parempi

Arvioituksessa on otettava huomioon, että luvun antaminen perustuu yrityksen saamaa arvostusta. Niinpä esimerkiksi onnettomuushistoriansa parempi on luonnollisesti se, jolla on sattunut VÄHEMMÄN onnettomuuksia - ei enemmän.

Esimerkki: Kumpi on parempi hyppäämään pituälle mataluudelta?

Altti Nylän 5

Edde Eder 0,2

Esimerkiksi Altti Nylän pöytäkirja hyppäämisestä kumpunkin erittäin paljon parempa.

Luokitus antaa samalla Edde Ederille arvon 1/5 eli 0,2 - vain kukaan ei arvostaa sitä arvostaa.

Kohdissa on kymmenen alustavasti. Jokaisen kohdan jälkeen saat tietää kantaan yrityksen parannustarpeen. Lopuksi selviää kokonaisarvio yrityksen parannustarpeesta.

TURVALLISUUS (Kohde 1/10)

Kaluston kunto

VR #DIV/0!

Virelika 0

Syötin kuu 2-5 sokuun 548, jos VR:llä on parempi kaluston kunto.

Syötin kuu 2-5 sokuun 550, jos Virelikalla on parempi kaluston kunto.

Syötin VAK:in jompain kumpaan 1, jos yrityksen kaluston kunto on yltä hyvä.

Työtutut ja turvavälineet

VR #DIV/0!

Virelika 0

Tietokoneet ja kunnossapito

VR #DIV/0!

Virelika 0

Arvioitu: 1 = yltä hyvä
2 = hieman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittäin paljon parempi

Lastaus ja purku

VR #DIV/0!

Virelika 0

Kuljetusten turvallisuus

VR #DIV/0!

Virelika 0

Kuljetusturvallisuus

VR #DIV/0!

Virelika 0

Turvallisuusneuvoston toiminta

VR #DIV/0!

Virelika 0

Turvallisuusjärjestelmät ja -laitteet

VR #DIV/0!

Virelika 0

Jatkokäytön turvallisuus

VR #DIV/0!

Virelika 0

Arvioitu: 1 = yltä hyvä
2 = hieman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittäin paljon parempi

Onnettomuushistoria

VR #DIV/0!

Virelika 0

Toiminta onnettomuustilanteissa

VR #DIV/0!

Virelika 0

Toiminta onnettomuustilanteiden jälkeen

VR #DIV/0!

Virelika 0

Lähtöä pit - tapausten hoitaminen

VR #DIV/0!

Virelika 0

Reitin kyttyvät tekijät - välikäsi, asutus, väestö, risteyspaikat ym. vaaralliset alueet jne.

VR #DIV/0!

Virelika 0



VASTUUNTOIMISUUS (2/10)

Lainsäädännön ja ohjeiden noudattaminen

VR #DIV/0!

Virelika 0

Arvioitu: 1 = yltä hyvä
2 = hieman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittäin paljon parempi

Kuljetuksen ostajien vaatimusten täyttäminen

VR #DIV/0!

Virelika 0

Lepoajkojen noudattaminen

VR #DIV/0!

Virelika 0

Tarvitteet varustet

VR #DIV/0!

Virelika 0

Tarvitteet asakojet ja kavat

VR #DIV/0!

Virelika 0

Kuljetajien asema ja motivoituneisuus

VR #DIV/0!

Virelika 0

Epäkohtien korjaamishuolto, rätinastoiden käsittely, vastuiden hoito

VR #DIV/0!

Virelika 0

Huoltoisuus

VR #DIV/0!

Virelika 0



YMPÄRISTÖ (3/10)

Ympäristöstä huolehtiminen

VR #DIV/0!

Virelika 0

Ympäristöjärjestelmät

VR #DIV/0!

Virelika 0

Ympäristön kunnossapito

VR #DIV/0!

Virelika 0

Terveystieteiden ja hygienian hoito

VR #DIV/0!

Virelika 0

Arvioitu: 1 = yltä hyvä
2 = hieman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittäin paljon parempi



LUOTETTAVUUS (4/10)

Luotettavuus ja rehellisyys sekä sidosapito ja sidosin välttämisen

VR #DIV/0!

Virelika 0

Toimitusvarmuus ja tähtävyys

VR #DIV/0!

Virelika 0

Arvioitu: 1 = yltä hyvä
2 = hieman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittäin paljon parempi

Tiedon kulku - tavoitettavuus, kuuntelu ja vastaanottaminen, informointi, viestit

VR #DIV/0!

Virelika 0

Sovutusta kiinni pitämisen, sopimusten ja yrityksen pysyvyys

VR #DIV/0!

Virelika 0

Asioiden sujuus

VR #DIV/0!

Virelika 0

Muutokset kuletuksia ja kulettajia

VR #DIV/0!

Virelika 0



TEHOKKUUS (5/10)

Tehokas toiminta (logistikan optimointi, taloudellinen ajotapa, kustannustehokkuus jne.)

VR #DIV/0!

Virelika 0

Arvioitu: 1 = yltä hyvä
2 = hieman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittäin paljon parempi

Kapiteetti, kuletuksien ylläpidon kulettajia

VR #DIV/0!

Virelika 0

Toiminta-alueen laajuus

VR #DIV/0!

Virelika 0

Kulettajien soveltuvuus

VR #DIV/0!

Virelika 0

Ajokäytön tehokkuus - reitti, yhdistely, pakkausajot, sopu, ovelta ovelta

VR #DIV/0!

Virelika 0



ASIANTOIMIVUUS (6/10)

Ammatillinen ja osaaminen

VR #DIV/0!

Virelika 0

VAK:in kunnossapito

VR #DIV/0!

Virelika 0

Arvioitu: 1 = yltä hyvä
2 = hieman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittäin paljon parempi

Koulutus (ajokäyt)

VR #DIV/0!

Virelika 0

Kulettajien ammatillinen ja sopuus työhön

VR #DIV/0!

Virelika 0

Tietokoneet

VR #DIV/0!

Virelika 0

Uusiutuminen ja uudet teknologiat

VR #DIV/0!

Virelika 0

Kulettajien ja alueiden tuntemus - laatu- ja purkupaikat yms.

VR #DIV/0!

Virelika 0

Laatuajotteet

VR #DIV/0!

Virelika 0



JOUTAVUUS (7/16)

Joutavuus ja vengminen poikkeustilanteissa
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Akkusulun joutot
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Kyky yhtäaisthon/vhaastyon taso
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Saastavuus ja tilausten vaivastomuus
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Vaihtuvuus muutoksiin
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Joutavuus hinnoittelussa
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Arvostelu: 1 = yhta tyvik
2 = haaman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittain paljon parempi

| JOUTAVUUS | |
|-----------|-------|
| VR | 0.0 % |
| Virhekkä | 0.0 % |
| Yhteensä | 7.8 % |

VELOITUKSET JA VELVOITTEET (8/16)

Hinta
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Hinnoitteluperusteiden seaktittminen
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Laskutus - maksuajat
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Laskutus - selkeys ja tehokkuus
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Lisävelvoitteet kuljetuksen osalle
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Arvostelu: 1 = yhta tyvik
2 = haaman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittain paljon parempi

| VELOITUKSET JA VELVOITTEET | |
|----------------------------|-------|
| VR | 0.0 % |
| Virhekkä | 0.0 % |
| Yhteensä | 4.5 % |

LISÄARVOPALVELUT (9/16)

Palkkatasot, asiakkaan mahdollisuus seurata kuljetuksia
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Laitaus ja purku
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Säätöasojen seuranta
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Tekninen tuki
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Rammitiedot palvelut
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Asiakkaan tarpeiden huomiointi
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Muut lisäpalvelut tuottavat palvelut
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Arvostelu: 1 = yhta tyvik
2 = haaman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittain paljon parempi

| LISÄARVOPALVELUT | |
|------------------|-------|
| VR | 0.0 % |
| Virhekkä | 0.0 % |
| Yhteensä | 4.5 % |

YLEINEN YRITYSKUVA (10/16)

Imago, kokonaiskuva, ulkoasu
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Laskutuso
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Astallinen toiminta
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Palvelu
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Työolosuhteet - tilat, työtapa, työmenetelmien ja sopivasten kunnioitus, palkkaus
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Selkeys ja puhtaus - yritys, kalusto
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Mallitytytyy ja asiakkaan kunnioitus
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Arvostelu: 1 = yhta tyvik
2 = haaman parempi
3 = parempi
4 = paljon parempi
5 = erittain paljon parempi

Kuljetuksen osajien edustaminen asiakkaan luona
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Taloudellinen tilanne, koko, markkinaseutus
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

Johdon enuutuminen ja toiminta
VR #DIV/0!
Virhekkä 0

| YLEINEN YRITYSKUVA | |
|--------------------|-------|
| VR | 0.0 % |
| Virhekkä | 0.0 % |
| Yhteensä | 3.5 % |

| LOPPUTULOS | |
|------------|-------|
| VR | 0.0 % |
| Virhekkä | 0.0 % |
| Yhteensä | 0.0 % |

Suuri kiitos vaivannäöstäsi ja osallistumisestasi kuljetusten kehittämiseen!

Liite 3: Rautatieyhteyden Harjavalta-Rauma turvallisuusselvitys

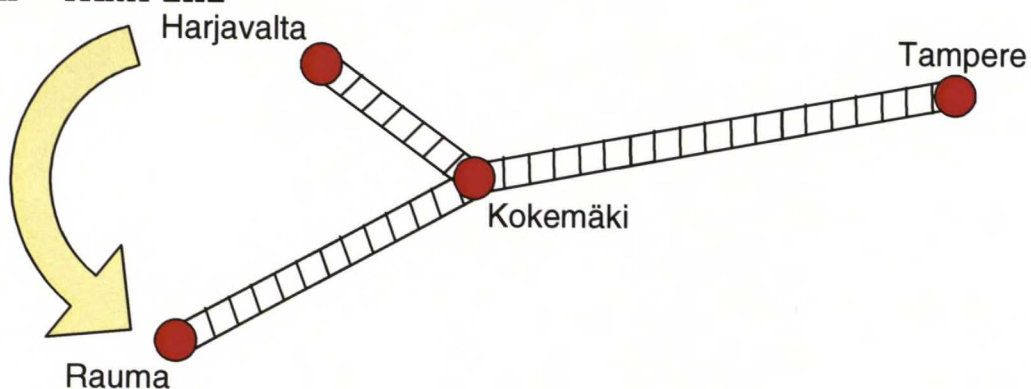
RAUTATIEYHTEYDEN HARJAVALTA-RAUMA TURVALLISUUSSELVITYS



KOKEMÄKI – HARJAVALTA

KOKEMÄKI – RAUMA

KOKEMÄKI – TAMPERE



Turvallisuusselvityksestä ja selvityksen teosta

Tämä turvallisuusselvitys on tehty UPM-Kymmenen pyynnöstä. Selvityksessä on tutkittu rikkidioksidikuljetusten turvallisuutta raiteilla Harjavallasta Kemiran tehtailta Raumalle UPM-Kymmenen tehdasalueelle.

Selvitystä tehtäessä on käyty sekä Kemiran että UPM-Kymmen tehtailla ja erityinen huomio on painotettu näiden väliselle ratayhteydelle. Kolmea rataosuutta on tutkittu:

- | | |
|--------------------------|--|
| 1) Harjavalta – Kokemäki | (16 tasoristeystä, joista 5 varoituslaittein) |
| 2) Kokemäki – Rauma | (58 tasoristeystä, joista 13 varoituslaittein) |
| 3) Kokemäki – Tampere | (36 tasoristeystä, joista 8 varoituslaittein) |

Kokemäeltä, Peipohjasta alkaa Rauman rata, mutta osa säiliövaunukuljetuksista kulkeutuu joka tapauksessa suoraan Harjavallasta Tampereelle ja sieltä takaisin Kokemäen kautta Raumalle. Tämän takia myös osuutta Kokemäeltä Tampereelle on käyty läpi.

Tasoristeukset on käyty kuvaamassa autolla ja kahdella kameralla. Kokemäen ja Rauman sekä Kokemäen ja Harjavallan välillä on käyty läpi yli 80 % tasoristeyksistä, Kokemäen ja Tampereen välillä noin puolet. Tällä yhteydellä käytiin siis läpi pääasiallisesti yleiset tiet, joilla on paljon liikennettä ja suurempi alttius onnettomuuksille. Muilla kahdella rataosuudella väliin jäivät tasoristeukset, jonne ei ollut pääsyä, eikä siis myöskään paljoa liikennettä. Alueelle pääsyn esteet johtuivat tien puomituksesta, tien autolle kelpaamattomasta kunnosta tai siitä, että kyseessä oli peltojen välissä oleva tasoristeys.

Tasoristeukset välillä Harjavalta – Kokemäki ja Kokemäki – Rauma tutkittiin käyttäen apuna maastokarttaa (mittakaava 1:50 000) ja Kokemäki – Tampere GT-kartan avustuksella (1:200 000).

Harjavallasta on vuonna 2001 kuljetettu Raumalle 3318 tonnia rikkidioksidia eli noin 66 säiliövaunua. Keskimäärin UPM-Kymmene vastaanottaa siis yhden 50 tonnin säiliövaunun rikkidioksidia viikossa, tarkkaan ottaen 1,28 kpl/vko.

Satakunnassa raide- ja tieliikenne kohtaavat Kokemäki-Pori ja Kokemäki-Rauma – radoilla keskimäärin yhden kerran jokaista ratakilometriä kohti. Jokainen säiliövaunun kuljetus on riski niin ympäristölle kuin sekä tavarantoimittajalle että tilaajallekin. Tätä varten tähän turvallisuusselvitykseenkin on paneuduttu asianmukaisella huolellisuudella ja vastuullisella asenteella ympäristöstä.



Rauma-Kokemäki –radan historia

Selkämeren rantaan johtavalle rautatielle oli 1800-luvun lopussa kaksi mahdollista päätepestettä: Pori tai Rauma – tai molemmat. Rata tehtiin Poriin.

Rautatieliikenne alkoi monissa maissa 1830-luvulla. Suomessa tuli 1800-luvun puolivälin jälkeen tavoitteeksi saada kattava rautatieverkosto koko maahan taloudellisen kehityksen edistämiseksi. Ihmisten ja tavaroiden liikkuminen rautateillä oli nopeaa ja tehokasta aiempaan hevoskuljetukseen verrattuna. Rahavaroja oli kuitenkin niukasti, joten rautateiden rakentaminen oli hidasta. Kaupunkien ja kuntien kesken syntyi kilpailua pääsystä rautatieverkon piiriin. Pienissä rannikkokaupungeissa, kuten Rauma, nähtiin sataman ja koko kaupungin tuleva kehitys riippuvan siitä, saataisiinko kaupunkiin rautatie.

Kun valtio vuonna 1890 päätti rakentaa rautatien Poriin, Raumalla tiedettiin, että he saisivat odottaa rautatietä vuosikausia, ehkä vuosikymmeniä. Kaikki sisämaan liikenne ohjautuisi vastaisuudessa Porin satamaan Mäntyluotoon. Rauman pidempänä sijaitsevan sataman kilpailuetu jäisi hitaan hevoskuljetuksen takia saavuttamatta. Tässä tilanteessa Rauman silloiset päättäjät tekivät rohkean päätöksen rakentaa itse rautatie Peipohjasta (=Kokemäen asema) Rauman satamaan. Yli kahden miljoonan markan kustannusarvioon valtio tosin tuli mukaan lähes puolella. Myös yksityinen hyväntekeväisyys oli mukana hankkeessa. Muuten rautatie rahoitettiin lainavaroin. Rataa alettiin rakentaa vuoden 1896 alussa ja seuraavan vuoden huhtikuussa se avattiin väliaikaiselle liikenteelle. Rata valmistui normaaliraiteisena, joten jatkoyhteys valtion radalle sujui alusta lähtien hyvin. Myös kaikki rataosan asemarakennukset rakennettiin. Elokuun 15. päivä vuonna 1897 vietettiin Raumalla juhlallisesti oman radan vihkiäisiä. ”Rautahepo” kuljetti nyt ihmisiä ja tavaraa Rauman sataman ja valtion rautatien välisen noin 50 kilometrin matkan. Rauma oli päässyt maan rautatieverkon yhteyteen. Kymmenkunta vuotta myöhemmin heräsi Raumalla ajatus sivuradan vetämisestä Kiukaisista Kauttualle. Rauman radan liikennepiiriä saatiin siten laajennettua. Kauttuan radan liikenne alkoi vuonna 1913.

Rauman kaupunki omisti rautatien yli viidenkymmenen vuoden ajan. Radan hallintoa hoiti varsin itsenäisesti rautatiejohtokunta. Rautatien omistuksessa oli enimmillään kymmenen veturia ja runsaasti muuta kalustoa. Yksityisen radan palveluksessa olleen henkilökunnan kokonaismäärä nousi 227 henkilöön vuonna 1949. Tällöin oltiin kuitenkin jo tilanteessa, jossa rata monien menestyksellisten vuosien jälkeen alkoi olla kaupungille liian suuri rasitus. Valtion kanssa ryhdyttiin käymään vakavia neuvotteluja rautatien myymiseksi. Asiassa päästiin lopulta sopimukseen ja Rauman rata vaihtoi omistajaa 1.7.1950. Siitä tuli osa Valtionrautatietä.

Lähde: Rauman Museo

Runsaasti lisätietoja radan historiasta osoitteessa www.saariselka.sci.fi/rautatie/rauma/

Perustietoa tasoristeyksistä

Suomen tasoristeykset

Suomen rautatieverkon pituus on yhteensä 5850 kilometriä. Sivuraiteineen raidepituus on peräti 8734 kilometriä. Vuonna 2002 pääradoilla tasoristeyksiä on 3496 ja sivuradoilla 706 kpl (yhteensä 4202). Varoituslaittein varustettuja tasoristeyksiä on 698, joista 31:ssä on valo- ja äänivaroituslaitteet. Turvalaitteettomia tasoristeyksiä on 3504 (2798+706). Vuonna 2001 rataverkolta poistettiin 48 tasoristeystä. Raivaus- ja kunnostustöitä tehtiin 1200 tasoristeyksessä. Viime vuosina tasoristeysten poistoon on käytetty 7-14 miljoonaa euroa ja turvaamiseen noin 1,7 miljoonaa euroa vuodessa. Tasoristeyksen korvaaminen sillalla maksaa 0,5-1 miljoonaa euroa. Puolipuomivarustus maksaa noin 100 000 euroa tasoristeystä kohti.

Tasoristeysonnettomuuksissa kuoli vuonna 2000 kymmenen ja vuonna 2001 12 henkilöä. Vakavasti loukkaantuneita oli vastaavasti viisi (2000) ja kuusi (2001), lievästi loukkaantuneita 31 ja 19. Yhteensä tasoristeysonnettomuuksia sattui 51 vuonna 2000 ja 60 vuonna 2001. Puolipuomeja ajettiin rikki 159 ja 172.

Tasoristeysonnettomuus maksaa keskimäärin jopa 387 000 euroa. Tasoristeysonnettomuus sattuu useimmiten autoilijalle, joka ajaa tutussa ympäristössä, päiväsaikaan, hyvällä kelillä ja selvin päin. Onnettomuuden syynä voi olla autoilijan varomattomuus, liian suuri nopeus tasoristeystä lähestyttäessä ja jopa tietoinen riskinotto. Tasoristeysturvallisuus on parantunut huomattaavasti viime vuosikymmeninä, mutta Suomessa sattuu yhä neljä kertaa enemmän tasoristeysonnettomuuksia kuin muissa Pohjoismaissa. Joka kymmenes autoilija on sitä mieltä, että radan yli ehtii vaikka puomi olisi laskeutunut! Joka kolmas autoilija ei noudata erityistä varovaisuutta lähestyessään tasoristeystä. Junan nopeus voi olla jopa 140 km/h rataosuuksilla, joilla on tasoristeyksiä. Tällä vauhdilla junan pysähtyminen vie lähes kilometrin matkan. Junalla on 3000 kertaa suurempi massa kuin henkilöautolla.

Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö (www.mintc.fi)

Tasoristeykset Lounais-Suomessa

Tilastoja viime vuosilta

Meneillään on tasoristeyskampanja juuri Lounais-Suomessa, minkä vuoksi alueelta on saatavissa suhtellisen paljon tietoa. Lounais-Suomen radoilla tasoristeyksiä on seuraavasti:

| | | |
|-------------------------|-----|---------------|
| 1) Turku – Karjaa | 0 | tasoristeystä |
| 2) Turku – Toijala | 77 | tasoristeystä |
| 3) Turku – Uusikaupunki | 117 | tasoristeystä |
| 4) Kokemäki – Rauma | 51 | tasoristeystä |
| 5) Kokemäki – Pori | 31 | tasoristeystä |
| 6) Pori – Mäntyluoto | 29 | tasoristeystä |

Lounais-Suomessa sattui vuonna 2000 vain kolme tasoristeysonnettomuutta, mutta seuraavana vuonna jo 13 kpl. Vuonna 2001 sattui kaksi kuolemantapausta ja kaksi loukkaantumista – vuonna 2000 ei yhtään.

Toimenpiteitä

Suomen koko rataverkon tasoristeysten turvatarkastukset on tavoitteena toteuttaa vuoteen 2006 mennessä. Kymmenkunta prosenttia kaikista maamme pääratojen tasoristeyksistä sijaitsee Lounais-Suomen radoilla, joiden tasoristeysten turvatarkastukset ovat jo pitkällä. Raide- ja tieliikenteen turvallista kohtaamista rautateiden tasoristeyksissä pyritään edistämään kampanjalla, joka käynnistyi vuonna 2001 Tornio-Kemi ja Seinäjoki-Kaskinen radanvarsikunnissa. Vuonna 2002 ovat vuorossa Turku-Toijala, Turku-Uusikaupunki ja Kokemäki-Pori/Rauma radanvarsikunnat, joissa aktivoidaan paikallisia asukkaita yleiseen varovaisuuteen tasoristeysalueiden tieliikenteessä.

Rataosuus välillä Tampere-Pori paranee vuosi vuodelta, sillä se kuuluu pitkän aikavälin tasoristeysten poisto-ohjelmaan. Tampere-Pori/Rauma radalla on saatu valmiiksi useita vuosia kestänyt suurimittainen perusparannus- ja sähköistystyö. Satakuntaliitto on omalta osaltaan kirjannut Kokemäki-Pori/Rauma rataosien tasoristeysten poistamisen liikennehankkeiden kärkihankkeeksi.

Tiheä yksityistieverkko

Tiehallinnon ja kuntien ylläpitämien teiden ja katujen lisäksi Lounais-Suomessa on tiheä yksityis-, viljelys- ja metsäteiden verkko. Mökkiteitäkin on runsaasti sillä Varsinais-Suomessa on yli 45 000 kesämökkiä ja Satakunnassa lähes 20 000. Näkemäalueiden

raivaaminen kuuluu tienpitäjille. Tiepiirit avustavat yksityisteiden ylläpitäjiä kunnossapidossa, kun tien varrella on vähintään kolme asuttua taloa tai tie on vähintään kilometrin pituinen ja sen läpikulkuliikenne on vilkasta. Myös kunnat avustavat ympärivuoden asuttuja talouksia tienpidossa.

Tasoristeyskampanja kannustaa radanvarsikuntien yksityisiä tiehoitokuntia, maamiesseuroja ja asukasyhdistyksiä näkemätalkoisiin, mikäli runsas kasvillisuus aiheuttaa vaaratilanteita tutussa tasoristeyskässä. Näkemätalkoisiin saa tarvittaessa ohjeita Ratahallintokeskuksen turvallisuusyksiköstä.

Runsaasti autoja

Lounais-Suomi on maamme autoistuneimpia alueita suhteutettuna kuntien asukaslukuihin. Tuhatta asukasta kohden useimmissa kunnissa on 425 - 460 autoa, kun koko maan keskiarvo on 412 henkilöautoa tuhatta asukasta kohden. Vuonna 2000 Pohjanmaalla sijaitseva Isokyrö oli Suomen autoistunein kunta. Heti sen jälkeen tulevat Lieto, Loimaa ja Mellilä, joiden lisäksi 50 autoistuneimman kunnan joukossa on toistakymmentä Lounais-Suomen pikkukuntaa. Autoilijoita kannustetaan ottamaan tasoristeys vakavasti. Joka kymmenes autoilija katsoo ehtivänsä radan yli, vaikka puomi olisi laskeutunut. Tosiasia on kuitenkin se, että puomin laskeuduttua juna yleensä tulee muutamassa sekunnissa.

Riskeistä tiedottamista tehostetaan

Länsi-Suomen läänin maakunnille on tehty vuonna 2001 liikenneturvallisuuden toimintasuunnitelma, joka tähtää mm. kuntien liikenneturvallisuussuunnitelmien laatimiseen ja tarkistamiseen, ja sitä kautta yhä parempaan liikenneturvallisuuden tasoon. Varsinais-Suomen ja Satakunnan osalta yhteistä ovat mm. taajamien liikenneturvallisuuden parantaminen sekä valtatie 8:n valvonnan ja riskeistä tiedottamisen tehostaminen siihen asti, kunnes valtatie saadaan perusparannettua. Valtateiden 2 ja 8 perusparannustyöt ovat Satakunnan kärkihankkeita ennen Kokemäki-Pori/Rauma - rautatien tasoristeysten poistamista.

Liikenneturvallisuuden toimintasuunnitelman tavoin tasoristeysten turvallisuusohjelma pyrkii tehostamaan tiedotusta ja aktivoimaan radanvarsikuntien asukkaita siihen asti, kunnes tasoristeysten pitkän aikavälin poisto-ohjelma toteutuu.

Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö (www.mintc.fi)

Tasoristeyskampanjan haastattelututkimus autoilijoille

30.3. - 1.4.2001

Tutkimuksen aineisto kerättiin rataosuudella Vaasa - Seinäjoki - Kaskinen 252 haastattelusta.

- Yli puolet vastaajista koki varoituslaitteettoman tasoristeyksen ylittämisen joko pelottavana tai jokseenkin pelottavana. Näin koki 32 % naisista ja 15 % miehistä.
- Vastaajista yli puolet kertoi pelkäävänsä tasoristeyksen ylittämistä joko omien kokemusten, lähipiirissä tapahtuneiden onnettomuuksien tai vähältä piti -tilanteiden vuoksi. Moni koki junaliikenteen tasoristeyksessä yllätyksellisenä ja epäili oman havainnointikykyänsä riittävyyttä tilanteissa. Myös näkemän huonoutta, varoituslaitteiden tai oman kulkuneuvonsa teknisten ongelmien ilmenemistä tilanteessa pelättiin.
- Noin 4 % vastaajista on joutunut vaaratilanteeseen viimeisen kolmen vuoden aikana. Heistä 8 % ajaa päivittäin tasoristeyksen kautta ja 9 % tuntee junien aikataulut. Näistä autoilijoista 5 % ajaa alle 10 000 kilometriä vuodessa ja 5 % yli 20 000 kilometriä vuodessa.
- Vaaratilanteeseen joutumisen syitä olivat haastateltavien arvioiden mukaan olleet esimerkiksi huolimattomuus; ajatukset muualla, väsymyksestä johtuva heikko havainnointi, tai liikenneoloista johtuvat häikäisy, liukkaus tai huono näkyvyys.
- Suuri osa vastaajista, 67 % ilmoitti tasoristeyksessä ennen ylittämistään katsovansa aina molempiin suuntiin ja 64 % yleensä hiljentävänsä nopeutta. Kolmannes pysähtyy aina ennen tasoristeystä. Joka kymmenes autoilija kertoi noudattavansa erityistä varovaisuutta tasoristeykseen tullessaan, osa sulki radion ja osa avasi ikkunan kuullakseen mahdollisesti lähestyvän junan tuloään. Noin kolmella prosentilla haastatelluista ei ollut tasoristeysliikkumiseensa minkäänlaista nyrkkisääntöä.
- Haastatelluista 36 % ajaa tasoristeyksestä vähintään kerran päivässä. Päivittäin tai viikoittain tasoristeyksen kautta ajavia autoilijoita oli rataosuudella Vaasa - Seinäjoki - Kaskinen haastatelluista 252:sta 114.
- Kaikista haastatelluista reilu kaksi kolmannesta ei tunne tasoristeyksen kautta kulkevien junien aikatauluja. Päivittäin tasoristeyksen ylittävistä yli kolmannes ei tunne junien kulkuaikoja. Vaasa - Seinäjoki - Kaskinen -rataosuuksilla haastatelluista autoilijoista hieman yli puolet eli 64, tuntee junien aikataulut tasoristeyksessä.

Tutkimuksen tekijä: Suomen Gallup Markkinatutkimus Oy

Liikenne- ja viestintäministeriön tasoristeysten turvallisuusohjelma

Otteita mietinnöstä

Liikenne- ja viestintäministeriön asettama työryhmä on määritellyt tasoristeysten poistotarpeen ja julkistanut asiasta 15.5.2001 mietinnön, josta tässä esitellään otteita:

- Suurin osa rautatieliikenteeseen liittyvistä onnettomuuksista tapahtuu tasoristeyksissä (vuosina 1995-99 67 %).
- Rataverkon perusparannukseen kuluu yli 170 miljoonaa euroa vuosiin 2007-2008 saakka, minkä jälkeen korvausinvestointitarve vähenee. Perusparannuksen yhteydessä poistuu tasoristeyskiä.
- Rautatieliikenteen kehittämisen keskeisiä tavoitteita ovat ratakapasiteetin riittävydestä huolehtiminen, tavarajunien akselipainojen korottaminen, henkilöjunien matka-aikojen lyhentäminen, sähköistäminen ja turvallisuuden parantaminen.
- Liikenne- ja viestintäministeriö on asettanut tulostavoitteen, jonka mukaan rataverkolla ei saisi tapahtua enempää kuin 40 tasoristeysonnettomuutta vuosittain.
- Tasoristeyksistä 18 % on varustettu varoituslaitteilla.
- Tasoristeysonnettomuuksissa kuoli vielä 1970-luvulla keskimäärin 40 henkilöä vuosittain – 1990-luvulla luku oli laskenut 13 henkilöön. Onnettomuusluvut ovat laskeneet vastaavasti 200:sta 50:een.
- Yksityisteiden tutkituista onnettomuuksista peräti 39 % (60 kpl) sattui tasoristeyksissä.
- Vuosina 1995-1999 tapahtuneissa onnettomuuksissa 53 %:ssa tieliikenteen osapuolena oli henkilöauto ja 32 %:ssa kuorma-auto. Linja-autojen osuus oli 1,2 prosenttia.
- Suomessa on vähemmän tasoristeyskiä ratakilometriä kohden kuin Ruotsissa ja Norjassa, mutta onnettomuuksia sattuu neljä kertaa enemmän tasoristeystä kohden. Norjassa kaikissa tasoristeyksissä on jonkinlainen varoituslaite (Suomessa 18%) ja kaksi- tai useampiraiteisilla osuuksilla ei sallita tasoristeyskiä lainkaan. Junan nopeuden ylittäessä 130 km/h sekä kaikissa yleisten teiden tasoristeyksissä on oltava vähintään puolipuomit. Hiljaisimmissakin risteyksissä on oltava vähintään portti. Ruotsissa 60 % tasoristeyksistä on varustettu varoituslaittein.
- Puomit vähentävät onnettomuuksia varoituslaitteettomiin tasoristeyskiin verrattuna noin 70 %, ääni- ja valovaroituslaitteet 50 %. Ääni- ja valovaroituslaitteiden korvaaminen puomeilla vähentäisi onnettomuuksia 45 %.
- Suomessa 1990-luvulla tasoristeysonnettomuuksista 13,5 % tapahtui puolipuomilla varustetuissa risteyksissä, 9,9 % valo- ja äänivaroituslaitteella varustetuissa, 64,4 % risteysmerkillä ja vain 12,2 % ilman merkkiä varustetuissa

risteyksissä kaiketi vähäisen liikennöinnin vuoksi. Valo- ja äänivaroituslaitteilla varustettuja risteyksiä on yli viisi kertaa vähemmän kuin puomitettuja risteyksiä!

- Täyteen kuormattu 25 m pitkä perävaunullinen kuorma-auto tarvitsee yksiraiteisen radan ylitykseen aikaa noin 12 sekuntia, perävaunuton kuorma-auto noin 6 s ja henkilöauto noin 3,5 s, kun odotustasanne on vaakasuora. Kuorma-auto tasoristeysonnettomuuden toisena osapuolen kasvattaa olennaisesti junan suistumisriskiä raiteilta.
- Tienkäyttäjän on voitava havaita lähestyvä juna ainakin 0,5 km:n päästä, jotta hän voisi varmistua tasoristeyksen ylityksen turvallisuudesta.
- Tasoristeysten näkemissä on tällä hetkellä selviä puutteita. Tutkituissa onnettomuuksissa tasoristeysten näkemät oli todettu useissa tapauksissa riittämättömiksi. Huonoja näkemiä oli pidetty riskitekijänä kolmasosassa onnettomuuksista. Näkemää rajoittavat yleisimmin metsä, puut tai pensaat, rakennukset ja rakennelmat sekä maa- tai kalliroleikkaukset.
- Tasoristeysonnettomuuksia tapahtuu tasoristeystä kohden niin harvoin, että tasoristeysten poistamisjärjestystä ei kannata perustaa pelkästään menneeseen kehitykseen, vaan lisäksi on arvioitava, missä tasoristeyksissä onnettomuuden todennäköisyys on suurimmillaan.
- Onnettomuusriski on suurin rataosilla, joilla on paljon junaliikennettä – yksi vilkasliikenteisistä radoista, joilla ei ole vielä tehty periaatepäätöstä poistaa kaikkia tasoristeyksiä on Tampere-Pori. Radalla kulkee sekä vaarallisia aineita ja rataosa kuuluu myös suunnitellun nopean henkilöliikenteen verkkoon. Niinpä osuudelta tullaan pitkällä aikavälillä poistamaan tasoristeykset.
- Tasoristeysonnettomuuden seuraukset voivat olla junaliikenteelle vakavat raiteilta suistumisen vuoksi varsinkin, mikäli kyseessä on matkustajajuna tai vaarallisten aineiden kuljetus. Tämän takia mietinnössä on painotettu näiden asioiden huomioimista tasoristeysten poistamis- ja turvaamisjärjestystä tehtäessä.
- Suuronnettomuuden lisäksi muita poistoperusteita ovat suuren riski-indeksin tasoristeykset, yhteiskuntataloudelliset hyödyt sekä sellaiset tasoristeysurakat, joihin voidaan päästä yhteistyössä kunnan tai tiehallinnon kanssa.
- Vuonna 2000 kuljetettiin 6,4 miljoonaa tonnia vaarallisia aineita, josta kaasujen osuus oli 11 %. Näistä edelleen kloorin ja rikkidioksidin osuudet olivat 1-2 % eli 7 000 – 14 000 tonnia.
- Yhtenä suurista vaarallisten aineiden kuljetusreiteistä mainitaan Tampere-Harjavalta.
- VTT:n selvityksen mukaan pääradoilla on 313 sellaista tasoristeystä, jotka tulisi varustaa puolipuomilla. Näistä 165 sijaitsee yksityisteillä ja 124 yleisillä teillä, mikä merkitsee sitä, että käytännössä lähes kaikki yleisten teiden tasoristeykset tulisi varustaa puolipuomilla.

Työryhmän näkemys ja esitykset tasoristeysten turvaamiseen

- 1) Turvaamistoimenpiteillä on olennainen merkitys tasoristeysturvallisuuden parantamiselle.
- 2) Suoritettujen turvatarkastusten perusteella on nähtävissä, että suurin tarve tasoristeysturvallisuuden parantamisessa kohdistuu tasoristeysolosuhteiden parantamiseen.
- 3) Kaikki yleisten teiden tasoristeykset tulee varustaa varoituslaitteella.
- 4) Risteysmerkit tulee asettaa myös niihin 27 %:iin tasoristeyksistä, josta ne vielä puuttuvat.
- 5) Tieliikenteen nopeuksia tasoristeystä lähestyttäessä tulisi alentaa.
- 6) Turvatarkastukset tehtävä mahdollisimman nopeasti.
- 7) Myös poistettaville tasoristeyksille tehtävä tarkastus.
- 8) Tasoristeysten poistamista ja turvaamista on toteutettava yhtä aikaa koko rataverkolla.
- 9) Radanpidon turvallisuuden tehostamisohjelma toteutettava.
- 10) Tasoristeysten poistamisella on vaikutettava myös junaliikenteen kilpailukykyyn.

Tärkeimmät tasoristeysturvallisuutta parantavat toimenpiteet

Tasoristeysolosuhteiden parantaminen

- Näkemäesteiden raivaaminen/poistaminen
- Odotustasanteiden kunnostus
- Hiekkaa saataville

Rajoitukset

- Ajoneuvoyhdistelmien ajorajoitus
- Kuorma- ja linja-autojen sekä ajoneuvoyhdistelmien ajorajoitus
- Nopeusrajoitus junalle/tieliikenteelle

Varoituslaitteet ja tasoristeysten merkitseminen

- Puolipuumien asennus ja pidennys
- Kevyen liikenteen puomit
- Kokopuomit
- Risteyksen sulkevan puomin asennus
- Tasoristeysvalon käyttöönotto (uutta Suomessa, kokeiluasteella)
- Risteysmerkkien asennus
- STOP-merkin asennus
- Vihellysmerkkien asentaminen


VAK-kuljetukset / VR

Vaarallisten aineiden kuljetuksista VR:n ympäristöraporttiin on kirjattu vain hyviä uutisia. Vuonna 2001 VAK-kuljetuksissa sattui 15 vuotoa. Vuodot olivat niin pieniä, ettei niiden takia tarvinnut käynnistää puhdistustöitä. Päästöjä, joista olisi aiheutunut vaaraa ympäristölle tai ihmisten terveydelle, ei sattunut lainkaan.

VR on parantanut jo vuosien ajan määrätietoisesti vaarallisten aineiden kuljetusten turvallisuutta. Työn painopiste on vuotojen ennaltaehkäisyssä ja onnettomuuksiin varautumisessa.

Kuljetusten valvonnan rutiineihin kuuluvat säiliövaunujen täyttöasteen automaattiset mittaukset sekä pyörien, venttiileiden, luukkujen ja vaunujen alustojen kunnan tarkastukset. Lisäksi VR:llä on itärajalla mittalaite, joka havaitsee kaasu- ja nestevuodot ohiajavasta junasta. (TransPress 2/2002)

Rikkidioksidi

| | |
|--|------|
|  | 268 |
| | 1079 |

Rikkidioksidi on väritön, pistävänhajuinen ärsyttävä tai syövyttävä kaasu, joka on kuljetussäiliöissä ja varastosäiliöissä paineenalaisena nesteenä. Kun 1 litra nesteytettyä rikkidioksidia höyrystyy ilmakehän paineessa, muodostuu noin 500 litraa rikkidioksidikaasua. Nestevuodosta höyrystyvä rikkidioksidi muodostaa sumua vuodon lähialueella. Rikkidioksidi syövyttää kosteassa ilmassa useimpia metalleja (esimerkiksi alumiini, kupari, sinkki) sekä vahingoittaa tekstiilejä ja nahkaa. Rikkidioksidikaasu on ilmaa raskaampaa. Sulamislämpötila -73 °C, kiehumislämpötila -10 °C.

Rikkidioksidi muodostaa veden kanssa rikkihapoketta (H_2SO_3). Rikkidioksidi voi reagoida kiivaasti ammoniakin, alkalimetallien, amiinien, halogeenien ja peroksidien kanssa. Klooraattien kanssa muodostuu räjähdysherkkää klooridioksidia. Useimmat rakennemateriaalit kestävät kuivaa rikkidioksidia. Kosteaa rikkidioksidi rapauttaa betonia ja reagoi useiden metallien kanssa, jolloin vapautuu vetykaasua. Nestemäinen rikkidioksidi syövyttää muoveja ja kumia. Rikkidioksidi ei pala eikä räjähdä, mutta kostea rikkidioksidi voi reagoida metallien kanssa vapauttaen syttyvää vetykaasua.

Terveysvaikutukset

Rikkidioksidikaasu ärsyttää silmiä, kosteita ihoalueita ja hengitysteitä aiheuttaen kirvelyä silmissä, kyynelvuotoa, yskää ja suurissa pitoisuuksissa hengitysvaikeuksia. Nesteytetyn rikkidioksidin roiskuminen voi aiheuttaa iholla paleltuman ja silmässä sarveiskalvon samentuman. Rikkidioksidin vesiliuokset syövyttävät ihoa ja silmiä.

Rikkidioksidikaasun aiheuttama hapan maku suussa on havaittavissa 0,4 - 1 ppm:n (1 - 2,5 mg/m³) pitoisuudessa.

Pitoisuudessa 3 ppm (8 mg/m³) rikkidioksidin haju tuntuu selvästi.

Pitoisuus 5 - 11 ppm (13 - 30 mg/m³) aiheuttaa nenän ja nielun välitöntä ärsytystä.

Pitoisuus 20 ppm (53 mg/m³) ärsyttää silmiä aiheuttaen kyynelvuotoa.

Pitoisuus 50 - 100 ppm (125 - 250 mg/m³) aiheuttaa tukahduttavan yskän.

Pitoisuudessa 150 - 200 ppm (400 - 500 mg/m³) oleskelu 30 - 60 minuutin ajan on hengenvaarallista.

Pitoisuudessa 400 - 500 ppm (1 000 - 1 300 mg/m³) muutaman minuutin oleskelu on hengenvaarallista. Hengityksen estyminen kurkunpään kouristuksen ja turvotuksen vuoksi sekä keuhkopöhö ovat mahdollisia voimakkaassa altistumisessa.

Ympäristövaikutukset

Ilmaan joutunut rikkidioksidi hapettuu hitaasti rikkiatrioksidiksi, joka reagoi ilman kosteuden kanssa muodostaen rikkihappoa. Arvioitu rikkidioksidin hapettumisnopeus rikkiatrioksidiksi on 1 % tunnissa ja sumuisissa sääolosuhteissa 2 % tunnissa. Nestemäisen rikkidioksidin vuodosta höyrystynyt kaasupilvi pysyy ilmaa raskaampana maanpinnassa välittömästi vapautumisen jälkeen.

Paineisesta säiliöstä tulevan nestemäisen rikkidioksidin suihku höyrystyy kesäaikana lähes välittömästi ellei sitä estetä. Nestesuihkun osuessa maahan aineen höyrystyminen jäädyttää maaperää voimakkaasti ja kosteuden jäätyminen ehkäisee aineen tunkeutumista maaperään. Rikkidioksidin kulkeutuminen on riippuvainen maaperän pH:sta ja kosteudesta. Maaperään tunkeutunut rikkidioksidi voi kulkeutua pohjaveteen. Rikkidioksidin laskeumat aiheuttavat pitkähköllä aikavälillä maaperän kasvukerroksen tuhoutumista, sillä laskeuma lisää maaperän happamuutta ja sulfaattipitoisuutta, vähentää maaperän kalsiumpitoisuutta ja mikro-organismien toimintaa.

Veteen joutunut rikkidioksidineste pääosin höyrystyy. Veteen liennut osa hapettuu rikkihapokkeeksi, joka edelleen hapettuu hitaasti rikkihapoksi. Rikkidioksidi on haitallista vesieliöille jo pienissä pitoisuuksissa. Rikkidioksidin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon. Rikkidioksidin ympäristövaarallisuuden arvioimiseksi ei ole riittävästi tutkimustietoja.

Pieni vuoto (noin 0,1 kg/s): Välitön eristys 100 metriä kaikkiin suuntiin.

Suuri vuoto (kiloja sekunnissa): Välitön eristys 300 metriä kaikkiin suuntiin. Rikkidioksidikaasu saattaa ärsyttää ylähengitysteitä jopa 2 000 metrin etäisyydellä tuulen alapuolella. Tuulen alapuolella alueella, joka ulottuu 1 000 metrin etäisyydelle, väestöä kehoitetaan suojautumaan sisätiloihin, sulkemaan ikkunat ja ovet sekä pysäyttämään ilmanvaihtolaitteet.

Lähde: <http://www.occuphealth.fi/ttl/osasto/tt/OVA/index.html>

Kokemäki-Harjavalta –rataosuus

Kaksi tasoristeysonnettomuutta vuonna 2000.

Henkilö- ja tavaraliikennettä.

Välimatka 14 km.

Betonipölkkyraide. Jatkuvakiskoraide.

Rataverkon päällysrakenne 0-10 vuotta.

Sähköistetty rata.

Suojastus, kauko-ohjaus ja kulunvalvonta.

Turvalaitejärjestelmät 0-10 vuotta.

Tasoristeyksiä 16 kpl, joista varoituslaitteita viidessä.

Tasoristeyksiä 0,88 km välein.

Vartioimattomia tasoristeyksiä tehdasalueella Harjavallassa.

Kokemäki-Harjavalta –osuus on osa Tampere-Pori –rataa, jolla kulkee vaarallisten aineiden lisäksi paljon matkustajaliikennettä. Pitkällä aikavälillä rata tulee olemaan osa nopeaa rataverkkoa, mikä johtaa tasoristeysten poistamiseen. Rata ei kuulu kuitenkaan ensimmäisenä muutettavien piiriin, minkä vuoksi tasoristeykset eivät todennäköisesti häviä vielä lähivuosina osuudelta.

Tasoristeysten lisäksi välillä on kaksi siltaa. Toinen on Outokummun tehdasalueella ja toinen vie Porintieltä Harjavaltaan. Tämän lisäksi Harjavallassa on kaksi kevyen liikenteen alikulkua. Eritasoja on siten tällä hetkellä vain 20 % radan ylittävistä tieosuuksista.

Viidestä varoituslaitteella varustetusta risteyksestä kaksi on tarkoitettu Harjavallan ja Kokemäen aseman kevyelle liikenteelle, joten välillä on vain kolme varsinaista tasoristeystä, jotka on varustettu varoituslaitteilla: Merstolan tasoristeys Harjavallassa, Järiläntien tasoristeys viisi kilometriä Harjavallasta Kokemäen suuntaan sekä Peipohjan tasoristeys juuri ennen Kokemäen asemaa. Puolipuoimit on siten käytössä jokaisella yleisellä asfaltoidulla tiellä.

Jäljelle jäävistä 11 tasoristeyksestä kuusi on hiekkateitä ja viisi viljelyskäyttöön tarkoitettuja peltoteitä. Viljelysteistä yksi on puomilla suljetun yksityistien päässä ja kaksi henkilöauton ulottumattomissa kuntonsa ja sijaintinsa vuoksi.

Ainoa hiekoitussäiliö on Harjavallan asemalla, jossa ei ole kuin kevyttä liikennettä. STOP-merkkejä ei ole välillä yhdessäkään tasoristeyksessä. Asfalttiteillä ja neljällä hiekkatiellä on etäisyysmerkit – yhdellä näistä vain toiseen suuntaan. Yhdessä hiekkatien tasoristeyksessä risteysmerkki oli vinossa. Peipohjan tasoristeyksessä puomeissa on käytetty pidennysosia puomien kiertämisen estämiseksi. Lisäksi heijastimia oli asennettu muutamiin risteyskohtiin. Karekselan tasoristeyksessä raiteille johtaa toisesta suunnasta kaksi tietä, joista vain toisessa oli risteysmerkki ja siten toinen on kokonaan merkkeämättä.

Tasoristeyksistä suurin osa on kohtisuoria, mutta kolmessa risteyksessä tie lähestyy rataa radan suuntaisesti tai pahasti kaartuen, mikä vaikeuttaa havainnointia radan toiseen suuntaan. Hiekka- ja viljelysteiden tasoristeykset nousevat pääsääntöisesti jyrkähkösti radan yli. Tämä luo riskitekijöitä talviaikaan risteykseen pysähtymisen jälkeen, varsinkin kun hiekkaa ei ole saatavilla. Odotustasanteiden kunto sinänsä on hyvä tai vähintään kohtalainen.

Muilla kuin asfaltoiduilla ja puolipuomein varustetuilla teillä liikenteen määrä on pienehkö, mutta muutama hiekkatie on kuitenkin säännöllisessä käytössä. Näkyvyys on hyvä yhdeksässä kuvatussa risteyksessä, neljässä kohtalainen ja huono yhdessä, johtuen metsän aiheuttamasta näköesteestä.

Nopeusrajoituksia ei taajamien lisäksi ole. Taajama-alueilla tieliikenteen ja junan kohtaaminen on suhteellisen hyvin hoidettu. Kokemäelläkin aseman toisella puolella on rakennettu silta raiteiden yli, jota pitkin muun liikenteen ohella esimerkiksi Viinikan säiliöautotkin kulkevat.

Pysähtyminen tasoristeyksiin on tavanomaista – varoituslaitteisiin luotetaan ja näitä tasoristeyksiä ylitetään pysähtymättä ja hidastamattakin.

Muita riskitekijöitä rikkidioksidin kuljetusta silmällä pitäen radalla ovat Harjavallan (8200 asukasta) ja Kokemäen (9000 asukasta) taajama-alueet, Kokemäenjokeen johtavat kolme jokea, kaksi pientä suo- ja vesialuetta sekä Rauman-radan risteyskohta ennen Kokemäen asemaa.

Harjavallan teollisuusalueella juna kohtaa tehdasalueen liikennettä muutamissa kohdissa, joissa ei erikseen ole raiteista varoitettu – ensin Kemiran ja sitten Outokummun puolella. Itse lastaus tapahtuu suojatulla paikalla liikenteeltä, mutta lastauspaikan viereisellä kääntöpaikalla kulkee kumipyöräliikennettä.

Kuvissa Kokemäen ratapiha sekä rikkidioksidin lastausalue Harjavallassa. Seuraavalla sivulla lisää kuvia.





Peipohjan – kahden raiteen risteysmerkki



Kareksela – nyppylä ja jyrkkä käänнос oikealle



Aro – mutka oikealle ja metsä estää näkyvyyttä



Näyhälä – nousu raiteille, näkyvyys melko hyvä



Merstola – tasoristeys puolipuomein



Harjavallan aseman laituripolku ja ylikulkusilta Siltatiellä

Kokemäki-Rauma –rataosuus

Neljä tasoristeysonnettomuutta vuonna 2001.
Ainoastaan tavaraliikennettä.
Välimatka 47 km.
Puupölkkyraide. Lyhyt/Pitkäkiskoraide.
Rataverkon päällysrakenne 11-20 vuotta.
Sähköistetty rata.
Suojastus, kauko-ohjaus ja kulunvalvonta.
Turvalaitejärjestelmät 0-10 vuotta.
Tasoristeyksiä 58 kpl, joista varoituslaitteita 13:ssa.
Tasoristeyksiä 0,81 km välein.
Vartioimattomia tasoristeyksiä tehdasalueella Raumalla.

Kokemäki-Rauma –rataosuus eroaa kahdesta muusta sillä, ettei tällä välillä kulje matkustajaliikennettä lainkaan. Tällä on myös haittapuolensa, sillä rataverkkoa kohennettaessa panostetaan henkilöliikenteen nopeuttamiseen ja tällöin on luonnollista, että myös näillä osuuksilla poistetaan ensin tasoristeyksiä. Rauman-rata jää täten hieman varjoon, mutta on kuitenkin huomattava, että ratahallintokeskuksen tavoitteisiin kuuluu myös suuronnettomuusriskien pienentäminen, mikä vaikuttaa tämän vaarallisten aineiden kuljetuksia sisältävän osuuden parantamiseen. Tämän lisäksi – kuten aiemmin on mainittu - Satakuntaliitto on omalta osaltaan kirjannut Kokemäki-Pori/Rauma rataosien tasoristeysten poistamisen liikennehankkeiden kärkihankkeeksi. Kaiken kaikkiaan radalla on huolestuttavan paljon tasoristeyksiä – jopa 800 metrin välein – joten tilanteen nopeaksi parantamiseksi olisi varmasti tärkeää hakea yhteistyökumppaneita esimerkiksi kunnista, tiehallinnosta ja yrityksistä.

Tasoristeysten lisäksi osuudella Kokemäki-Rauma on kolme kevyen liikenteen eritasoristeystä Raumalla ja Kiukaisissa sekä ainoastaan yksi autoliikenteen alikulku Rauman Luoteisväylällä!

Tasoristeyksistä viljelysteitä ja hiekkateitä on molempia noin 20 kappaletta. Näistä kahdeksaa ei pystytty kuvaamaan tien huonon kunnon vuoksi. Ennen Rauman asemaa asfalttiteiden varsilla olevia tasoristeyksiä on 12 kappaletta, jotka on kaikki varustettu puolipuomein sekä valovaroittimin. Näitä ovat Peipohjan, Voitoisten, Kiukaisten, Panelian, Eurajoen, Vuojoen, Rikantilan, Saarentien, Vuorenhontien, Äyhön, Isometsän ja Valtakadun tasoristeykset. Yhden ilman puomeja olevan tasoristeyksen jälkeen asfalttitie päättyy. Tämän lisäksi Raumalla on yksi kevyen liikenteen tasoristeys, jossa on kierrettävät hidastepuomit. Neljässä tasoristeyksessä on kevyen liikenteen kokopuomit.

Rauman aseman jälkeen rata jatkuu Rauman satamaan ja UPM-Kymmenen tehdasalueelle, jota ennen on seitsemän tasoristeystä. Näistä vain yksi on puolipuomein varustettu ja yksi lukittu puomilla. Loput viisi on varustettu pääsääntöisesti vain risteysmerkillä. Alue on vilkkaasti liikennöity - joukossa on henkilöautojen lisäksi muun muassa pakettiautoja, kuorma-autoja, säiliöautoja, tukkirekkoja. Risteykset täytyy ylittää päästäkseen VR:n lastausalueelle, öljy- ja kalasatamaan sekä Aker-Finnyardsin, Innovan,

ABB:n, Rolls-Roycen ja UPM:n tehtaille. UPM-Kymmenen tehdasalueella on lisäksi muutamia radanylityksiä ja kiskojen toisella puolella sijaitsevia halleja. Yhdessä risteyksessä on vilkkuva varoitusvalo, kun kohdalla on liikennettä. Säiliövaunua kuljetetaan alueella hitaasti, eikä tiedossa ole läheltä-piti- tai vaaratilanteita.

Tehdasaluetta lukuunottamatta risteysmerkit oli kaikissa kuvatuissa tasoristeyksissä. Merkeistä yksi oli rikki ja yksi oli siirretty viereiseen metsään. Heijastimia oli vajaassa parissakymmenessä risteyksessä. Neljässä kohteessa oli STOP-merkit, jotka selkeästi parantavat turvallisuutta tehostaen pysähtymistä. Etäisyysmerkit oli asennettu 22 tasoristeykseen, joista kolmessa pelkästään toiseen suuntaan. Osa etäisyysmerkeistä on huomattavan vanhoja ja kuluneita.

Kuvatuista risteyksistä 12 oli vähäisesti liikennöityjä. Kun tähän lisätään kuvaamattomat kahdeksan risteystä, on yhteensä 20 risteystä eli kolmannes laskettava vähän käytetyiksi teiksi. On kuitenkin huomattava, että näitä pieniä ja huonokuntoisia teitä käyttävät etenkin raskaat kulkuneuvot, mikä toisaalta pahentaa mahdollisen onnettomuuden seurauksia. Näistä teistä yksi vie kuorma-autohallille ja yksi turvesuoalueelle. Kymmenessä risteyksessä liikenteen määrä on suurta, joista viidessä on paljon etenkin raskasta liikennettä. Taajaman nopeusrajoitus on voimassa yli kymmenessä tasoristeyksessä. Kahdessa risteyksessä on raskas liikenne kielletty kokonaan. Yksi alue on ”suljettu” kylteillä yksityisalue ja varo koiraa.

Odotustasanteiden kunto on yleensä hyvä tai vähintään kohtalainen. Kahdessa hiekkatien risteyksessä oli selvästi huono odotustasanne. Tasoristeyksistä 24:ssä on nyppylä, joista kahdeksassa varsin paha nousu raiteille vaikeuttaen risteyksen ylitystä etenkin talviolosuhteissa. Hiekkaa ei ollut saatavilla kuin yhdessä kohteessa, jossa sattui olemaan hiekkakasoja vieressä.

Yhdeksään risteykseen tullaan raiteiden suuntaisesti, mikä vaikeuttaa junan havaitsemista tulosuunnasta. Kohtalainen vinouma suhteessa raiteisiin on kuudessa tasoristeyksessä. Näkyvyys on huono kuudessa tasoristeyksessä. Tähän syynä ovat rakennukset, metsä, korkea pensasaita sekä kiskojen vieressä oleva ”ratamökki”. Kahdessatoista risteyksessä on kohtalaisen huono näkyvyys. Kahdeksassatoista tasoristeyksessä on kohtalaisen hyvä näkyvyys ja lopuissa hyvä.

Vesialueita on jonkun verran. Rauman satama-alueella raiteet ylittävät joen ja kulkevat meren rannassa. Yhden tasoristeyksen vieressä on lammikko ja yhdessä kohtaa kulkee pieni joki vieressä. Rauma-Kokemäki –rata ylittää myös Lapinjoen.

Radan varressa on myös paljon asukkaita: Rauma (37 000 asukasta), Kokemäki (9000 as.), Eurajoki (5800 as.) sekä 7-12 kilometrin päässä radasta sijaitsevat Eura (9600 as.) ja Harjavalta (8200 as.).

Seuraavilla kahdella sivulla kuvia rataosuudesta.



Äimälä – tie radan suuntainen



Lähtenmäki – rajoittuneet näkymät



Ilmoitussuo – tie muuttuu hiekkatieksi



Kahala – tie turvesuoalueelle



Vahtitupa – ajo sallittu vain tien osakkaille



Vuojoki – liikenne ei pysähtele



Mikkola – jyrkän alamäen jälkeen STOP-merkki



Luoteisväylä, Rauma – ainoita eritasoja



Valtakatu, Rauma – erittäin vilkas keskustakatu



Rauman vanha asema



Rauman satama-aluetta



UPM – Kymmene – vartioimaton tasoristeys



UPM – Kymmene – purku-alue

Kokemäki-Tampere –rataosuus

Ei tasoristeysonnettomuuksia 1.1.2000 jälkeen.
Henkilö- ja tavaraliikennettä.
Välimatka 95 km.
Betonipölkkyraide. Jatkuvakiskoraide.
Rataverkon päällysrakenne 11-30 vuotta.
Sähköistetty rata.
Suojastus, kauko-ohjaus ja kulunvalvonta.
Turvalaitejärjestelmät 0-10 vuotta.
Tasoristeyksiä 36 kpl, joista varoituslaitteita kahdeksassa.
Tasoristeyksiä 2,64 km välein.
Ei tasoristeyksiä Nokian/Tampereen alueella.

Tampereella käynti on ylimääräinen lenkki matkalla Harjavallasta Raumalle. Silti säiliövaunu käy välillä Tampereella asti, josta se palaa Kokemäelle ja sieltä edelleen Raumalle. Tätä varten myös tämä osuus on käyty läpi kuvaten etenkin vilkasliikenteiset radanylityskohdat.

Rataosuus on tutkituista kolmesta osuudesta turvallisin tasoristeysten määrällä laskettuna. Tasoristeyksiä on yli kolme kertaa harvemmin kuin väleillä Kokemäki-Harjavalta ja Kokemäki-Rauma. Nokian ja Tampereen alueelta tasoristeykset on poistettu kokonaan ja muillakin alueilla on huomattavan paljon eritasoristeyksiä.

Kokemäen asemalta Tampereen suuntaan lähdettäessä on Kokemäellä kaksi ylikulkusiltaa ja kaksi alikulkua eikä yhtään tasoristeystä ennen Krootilantietä Kokemäen itäpuolella. Tämän jälkeen on jälleen kaksi alikulkua sekä ylikulkusilta viljavaraston kupeessa. Tämän jälkeen rata kulkee Kokemäenjoen yli yksityissaarien poikki, joissa lienee muutama mökkitien tasoristeys.

Kokemäenjoen jälkeen Kyttäläntiellä on puolipuomein varustettu hiekkatien tasoristeys. Tämän jälkeen Mäntylänmaalla on ylikulkusilta, Äetsän aseman vieressä alikulku sekä Kiikassa kolme alikulkua. Seuraavaksi on kolme tasoristeystä ennen Vammalaa ja yksi Vammalan jälkeen. Näistä kolme (Kaukola, Kaukolantie ja Ruoksamo) on asfaltoituja ja puolipuomein varustettuja. Vinkkilän tasoristeys on risteysmerkillä varustettu hiekkatien risteyskohta. Lisäksi ennen Vammalaa on kaksi tasoristeystä viljelysteillä. Heinoossa Vammalan jälkeen on alikulku erittäin pienellä, lähes käyttämättömällä hiekkatiellä. Karkun paikkeilla on asfaltoituilla teillä kolme puolipuomein varustettua tasoristeystä ja Koskenmäellä vielä yksi risteys, jossa on lukittu puomi. Nohkuan jälkeen on pari mökkitien tasoristeystä sekä ennen Nokiaa yksi kevyen liikenteen tasoristeys. Näiden lisäksi rataosuudella on vielä kymmenestä kahteenkymmeneen viljelys- tai muuta pientä tietä, joita ei kuvattu. Rataosuuden 36 tasoristeyksestä ainoastaan kahdeksan on varustettu varoituslaittein.

Asukasluvut taajamissa radan läheisyydessä: Kokemäki (9000 asukasta), Äetsä (5200 as.), Vammala (15500 as.), Mouhijärvi (2900 as.) ja suurimpina Nokia (26 500 as.) sekä Tampere (199 500 as.). Radan varressa asuu siis reilusti yli 150 000 asukasta.

Suuren asukasmäärän lisäksi toinen riski VAK-kuljetukselle on suuret vesistöalueet. Kokemäen jälkeen juna ylittää Kokemäenjoen peräti kolmesta kohdasta ja jatkaa joen vartta vähän matkaa tämän jälkeen. Seuraavaksi on Sääksjärven ja Puurijärven välisen joen ylitys. Puurijärvi kuuluu Puurijärven-Isonsuon kansallispuistoalueeseen. Ennen Vammalaa rata kulkee jälleen pariin otteeseen Kokemäenjoen vierttä sekä Liekoveden rantaa pitkin. Vammalan jälkeen on vuorossa Rautavesi sekä Kulovesi, joiden rantaa pitkin rata kulkee pitkät matkat ja tämän lisäksi reitillä on myös muutama rautatiesilta vesistön yli. Kaiken kaikkiaan rata kulkee noin 20 kilometrin matkan hyvin lähellä vesistöjä. Äetsän jälkeen rata ei käy kolmea kilometriä kauempana vesistöstä. Tämä matka on $\frac{3}{4}$ rataosuudesta eli yli 70 kilometriä.

Oheisissa kuvissa rautatiesilta Siurossa Kuloveden yli, Heinoossa alikulku pienellä tiellä, tasoristeys Kaukolassa ennen Vammalaa ja alikulku Kokemäellä.

